SECRETARIA DA AGRICULTURA, COMMERCIO
E OBRAS PUBLICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

ESTRUMES MIXTOS E «COMPOSTOS»

SUA PREPARAÇÃO E APPLICAÇÃO ÁS CULTURAS

PELO

DR. GUSTAVO R. P. D'UTRA

DIRECTOR DA AGRICULTURA

SÃO PAULO
1919

SECRETARIA DA AGRICULTURA, COMMERCIO
E OBRAS PUBLICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

SERVIÇO DE PUBLICAÇÕES

ESTRUMES MIXTOS E «COMPOSTOS»

SUA PREPARAÇÃO E APPLICAÇÃO ÁS CULTURAS

PELO

DR. GUSTAVO R. P. D'UTRA

DIRECTOR DA AGRICULTURA

SÃO PAULO
1919

INDICE

ESTRUMES MIXTOS E "COMPOSTOS".

SECRETARIA DA AGRICULTURA, COMMERCIO
E OBRAS PUBLICAS DO ESTADO DE S. PAULO

ESTRUMES MIXTOS E «COMPOSTOS»

SUA PREPARAÇÃO E APPLICAÇÃO ÁS CULTURAS

PELO

DR. GUSTAVO R. P. D'UTRA
DIRECTOR DA AGRICULTURA

I

ESTRUMES MIXTOS

GENERALIDADES.

Estrumes são todas as materias que, incorporadas ao solo, são directamente absorvidas e utilizadas pelas plantas em sua alimentação. Muitas vezes se applicam tambem ao sólo certas materias (cal, gêsso, etc.) que, apesar de poderem aproveitar á nutrição dos vegetaes, teem, comtudo, por principal papel ou effeito, modificar o estado das substancias *já existentes* na terra, mudando-lhes a fórma actual em outra nova, para se tornar mais facil a sua assimilação pelas plantas. Estas ultimas materias, porêm, chamam-se *correctivos*.

Sómente os estrumes são *directamente* utilizados na nutrição. Os verdadeiros estrumes com que se adubam as terras são, pois, as *materias uteis* á planta *inexistentes no solo* aravel ou cultivado.

Os estrumes podem ser divididos em *mixtos* (representados, principalmente, pelo *estrume de fa-*

zenda ou *de cocheira*), *chimicos, verdes* e *estrumes diversos.*

Trata-se aqui, particularmente, do estrume fabricado em estrumeira, com os cuidados necessarios, isto é, do estrume de fazenda, geralmente chamado, entre nós, *estrume de cocheira.*

Este estrume, sendo constituido pelas palhas e outras materias utilizadas, nas cocheiras ou estabulos, como *cama* dos animaes, pelo estêrco e por uma parte das dejecções *liquidas,* fórma uma mistura muito complexa de materias hydrocarbonadas e seus saes e de materias azotadas, sendo um residuo de muito valor e de grande importancia economica por conter, entre outros, os principaes e mais necessarios elementos de nutrição das plantas, a saber: *o azoto, a potassa, o acido phosphorico* e *a cal.*

Elle é o estrume normal por excellencia e, por ser o mais util de todos os adubos do sólo, constitue a base da sua estrumação. Seu unico defeito é não conter aquelles elementos de nutrição em tal quantidade que possam manter por si sós e por muito tempo a fertilidade das terras de uma fazenda, sendo necessario que o cultivador recorra, muitas vezes, aos denominados *adubos chimicos,* que, neste caso, se chamariam melhor *adubos complementares,* os quaes, supprindo a deficiencia d'aquelle, permittem o emprêgo, isoladamente, segundo as necessidades, do azoto, da potassa ou do acido phosphorico, sendo o da cal feito pela prática racional da *caldagem.* Deste modo fica evitado o empobrecimento da terra em cultura.

A razão porque o estrume de fazenda ou de cocheira não póde, por si só, manter ferteis e muito productivas as terras durante o largo periodo de successão das culturas no mesmo logar explica-se pelo facto de ser elle apenas uma parte residual dos diversos productos colhidos, sendo exportada grande porção de elementos de fertilidade com os productos que são vendidos (cereaes, batatas, carne, leite, gorduras e outros muitos). Assim, pois, a quantidade de estrume que se produz em uma fazenda, ainda que elle fique ao abrigo de causas de desperdicio, só póde restituir á terra uma parte da fertilidade consumida.

Entretanto, se elle não contém em grandes proporções os principaes elementos de que as culturas mais necessitam, encerra, todavia, todos os materiaes que são precisos á vida vegetal, de sorte que, de certo modo, póde ser considerado como um *estrume completo*, graças á reunião de muitos principios differentes entre si, mas todos apropriados á alimentação dos vegetaes. Se nenhuma das materias organicas utilizadas como estrume, póde, isoladamente, garantir por longo termo a fertilidade da terra, da reunião de todas, tanto as que se decompõem rapidamente como as de decomposição lenta, resulta que o estrume de cocheira é uma mistura de estrumes *quentes* e *frios*, participando das qualidades de uns e de outros. E' por ser um estrume *mixto* que elle é dotado de propriedades tão essenciaes que nenhum outro possue, applicando-se muito bem á generalidade das terras e aos differentes systemas de cultura, em todos os climas, sempre com bons resultados.

Elle tanto melhora as terras mais pesadas ou barrentas como as mais leves ou arenosas, tornando-as capazes de absorver e reter em seu seio a humidade e os alimentos das plantas, tornando tambem mais benefica e melhor aproveitada a acção dos adubos mineraes addicionados ao solo para lhe augmentar a fertilidade, principalmente depois de transformado em *terriço*. O estêrco animal, por si só, tem a grande vantagem de poder satisfazer ás *necessidades mais urgentes* da nutrição vegetal, quando empregado em quantidade sufficiente, visto que então contém, em proporções convenientes, o azoto e os saes mineraes necessarios; prestando-se para ser dado ás plantas, na proporção das necessidades successivas, sem soffrer perdas muito grandes.

Todo cultivadór deve pôr o maior empenho em produzil-o ou fabrical-o nas melhores condições e na maior quantidade que fôr possivel, porque elle é proveitoso a todas as culturas, herbaceas, arbustivas ou arboreas, tendo ainda a alta vantagem de introduzir no solo excellente material para a sua *humificação* ou producção de terriço ou *humus*, que é esta materia preta á que as terras devem as suas melhores propriedades e que resulta da decomposição das folhas e outras materias organicas sob a influencia da humidade, do calor, do oxygenio e de certos organismos microscopicos, chamados *bacterias*.

No estrume de fazenda ou de cocheira ha: humus, proveniente da decomposição dos restos de

forragem, das palhas da cama dos estabulos, e das proprias materias animaes, diversos saes ammonicaes e de potassa e soda, carbonatos e phosphatos calcicos e magnesianos, silicatos, sulfatos e phosphatos soluveis, ferro e materias terrosas; de modo que elle contém todas as substancias organicas e mineraes precisas, não só para o desenvolvimento próspero dos vegetaes, mas tambem para os productos.

E' um estrume precioso. Infelizmente, porém, seu emprêgo, que aliás data da mais remota antiguidade, não é, ainda hoje, universal, por não ser convenientemente produzido em toda parte, sendo mesmo muito negligenciado em muitas explorações agricolas, nas quaes, no emtanto, é mister que se resolva, sem mais delonga, a questão da sua producção em bôas condições, em quantidade sufficiente e com a menor despesa possivel.

Em geral, perde-se nas fazendas enorme quantidade de materias fertilizantes, não sendo muito pequeno o numero das que não possuem ainda uma bôa estrumeira, e o estrume, quando aproveitado, não recebe nas esterqueiras os cuidados e trato convenientes, sendo muito desdenhado o emprêgo do estrume de fazenda, que muitos erroneamente acreditam poder ser exclusivamente e com vantagem substituido pelos adubos mineraes do commercio, que evidentemente não bastam, nem sempre estão ao alcance de todos os cultivadores.

Bem disse um illustre chimico-agronomo: "Pode-se avaliar do gráu de intelligencia e do senso prá-

tico de um cultivador, pelos cuidados que elle dispensa á sua estrumeira".

Esse estrume, quando bem fabricado, é considerado, ainda hoje, em todo o mundo agricola, como indispensavel e o melhor de quantos possa o cultivador applicar ás suas terras de cultura.

Sua producção em abundancia relativamente grande, da melhor qualidade e pelo preço mais baixo é uma necessidade que se impõe imperiosamente, deante da carestia dos adubos do commercio, para augmentar o rendimento das colheitas de toda especie.

Entretanto, a solução completa deste importante problema, nas grandes fazendas, está dependendo do augmento da producção de bôas forragens, de conformidade com o numero de animaes proporcionado á superficie cultivada, para provel-os de nutrição copiosa e rica e fornecer-lhes bastante palha para as *camas*, afim de serem bem aproveitadas as dejecções na estrumeira. A falta de variedade na cultura das fazendas, que exploram uma unica planta industrial, é uma difficuldade insuperavel para a producção abundante de bom estrume mixto.

A adopção da prática das culturas alternadas é a que assegura todas as vantagens desejaveis, porque, por esse systema de cultura, combinado, até onde fôr possivel, com o regimen da estabulação, é que se logra produzir muito estrume de bôa qualidade com reduzida despesa.

Com o bom trato dos pastos e prados, com uma feliz escolha de bôas plantas forrageiras e com o

alargamento das áreas a ellas consagradas é que se conseguirão realizar maiores colheitas e por menor custo, mantendo-se o solo em pé de productibilidade constante e, portanto, altamente valorizado, desde que as palhas e ramas de toda especie não sáiam da fazenda, nem tenham outro destino senão a cama dos animaes e, porfim, a estrumeira, de mistura com as dejecções absorvidas e em substancia.

Seja, porém, como fôr, o que não se comprehende bem é a existencia de culturas variadas, prósperas e altamente remuneradoras sem o aproveitamento, na fazenda, desses residuos que resultam das dejecções e da cama dos animaes, e de outros restos vegetaes, e a sua necessaria transformação racional e economica em estrume organico, vegeto-animal, mixto, nesse *estrume de fazenda*, que é, indiscutivelmente, a base fundamental da bôa cultura, como o reconhecem todos os agronomos contemporaneos.

MATERIAS-PRIMAS DO ESTRUME DE FAZENDA

As materias-primas que concorrem para formar o estrume de que se trata são: 1.° os *excrementos solidos dos animaes*, 2.° *suas dejecções liquidas*, 3.° *as palhas, ramas ou materias utilizadas como cama nos estabulos e cocheiras.*

Este estrume não tem uma composição constante ou fixa.

Causas diversas fazem variar tanto o seu valor fertilizante, como a quantidade produzida. São fa-

ctores principaes destas variações: a natureza, a composição e as proporções dos excretos mixtos que entram em sua formação, a natureza e as proporções das palhas e ramas que formam as camas e que servem de excipiente ás dejecções e, finalmente, o modo porque o estrume é fabricado e conservado.

A natureza, a composição e as proporções dos excretos mixtos dependem muito do genero de animaes criados na fazenda, assim como da sua edade e da alimentação que recebem. A natureza e a proporção das camas dependem das plantas cultivadas ou forrageiras e de outras materias que pódem entrar em sua formação. O modo de tratamento, do fabrico e da conservação do estrume póde favorecer ou paralysar as reacções dos seus elementos, uns sobre os outros, evitando ou motivando o desperdicio dos principios fertilizantes. Importa muito, pois, que se tomem em consideração a influencia e o effeito em cada uma dessas diversas circumstancias.

Os principaes animaes productores de estrume nas fazendas são os cavallos, as vaccas, os carneiros e os porcos.

Diversas pelo seu estado e aspecto physico, as dejecções variam, principalmente, com o regimen a que são sujeitos esse animaes, de modo que sua composição chimica é muito alteravel, e dahi resulta que umas são mais aguadas que outras e possuem maior ou menor actividade.

Excrementos solidos. — As materias forraginosas que os animaes comem são exgottadas dos prin-

cipios alimentares pela digestão. Esses principios são utilizados pelo organismo para a producção dos tecidos proprios, do calor e da energia, indispensaveis ao funccionamento da machina animal. Os residuos da digestão, porém, são evacuados sob a fórma de *excrementos solidos*, e as substancias digeridas que não entraram na circulação, nem foram utilizadas na producção dos tecidos, são, em parte, queimadas: as *hydrocarbonadas* dão, como residuo, agua e acido carbonico, que são eliminados pelos pulmões e pela pelle, e as *azotadas* passam ao estado de uréa, acido urico, acido hippurico, etc., que são eliminados pelas *urinas*.

A maior porção do azoto dos alimentos sáe, como os sáes de potassa, com as urinas, e os sáes de cal e de magnesia, como os phosphatos, estes em maior quantidade, são expellidos com os escrementos solidos.

Cavallos. — Variam muito as quantidades produzidas por cabeça e por dia. Segundo o regimen, os escrementos destes animaes variam desde pouco mais de 2 kilogrs. até 20 kilogrs. Segundo analyses chimicas, sua *composição* média consta de 73,80 °|₀ de agua, 26,20 °|₀ de materia sêcca, 0,59 °|₀ de azoto, 0,38 °|₀ de acido phosphorico, 9,42 °|₀ de potassa e 0,30 °|₀ de cal e magnesia.

Segundo cálculo de Stoeckhardt, um cavallo de cultura produz por anno as quantidades médias seguintes, em escremento solido e materias fertilizantes: 6.000 kilogrs., sendo 4.440 kilogrs. de agua e 1.560

kilogrs. de materia sêcca; 36 kilogrs. de azoto, 23 kilogrs. de acido phosphorico, 25 kilogrs. de potassa e 18 kilogrs. de cal e magnesia.

Os excrementos solidos dos cavallos são um pouco humidos, e representam o typo dos *estrumes quentes*.

Em geral, o estêrco de cavallo não é empregado só, o que só seria vantajoso para certos sólos e culturas; de ordinario elle é lançado á fossa de estrume ou estrumeira, onde se mistura com os residuos de todas as especies animaes da fazenda, com o intuito de se obter o melhor estrume possivel, capaz de formar um *composto* apropriado a todos os terrenos, uma vez que cada estêrco das outras especies póde adquirir assim as qualidades que lhe faltam.

No caso de se querer applical-o só, isto é, sem ser misturado com outros estêrcos, mas depois de convertido em estrume, o emprêgo do estêrco ou estrume de de cavallo, como o dos muares, só deve ser feito ás *terras frias*, ordinariamente argillosas e compactas, profundas e humidas.

Elle é muito mais activo, mais sêcco, menos esponjoso e fermenta mais promptamente do que a bosta dos animaes bovinos; além disto, tem menor capacidade para reter a humidade ambiente e conservar mais frescura no solo.

Como o seu poder fertilizánte se manifesta com muita promptidão e energia, o que não succede com o estêrco bovino, elle, porisso mesmo, exgotta-se mais rapidamente que este ultimo.

O estêrco de cavallo, sendo reunido ou accumulado em monte, ao ar livre, entra sem demora em fermentação, elevando-se consideravelmente a temperatura da massa. Estando elle muito sêcco e transformado em materia ou massa friavel, tem succedido, ás vezes, inflammar-se espontaneamente, embora tenha sido bem comprimido anteriormente.

Logo que sáe da estrebaria, a pequena quantidade de agua, que elle habitualmente contém, entra a evaporar-se pouco a pouco, e a massa, á medida que váe se tornando friavel ou pulverulenta, váe perdendo uma parte dos principios uteis que anteriormente continha.

Dahi a necessidade de se procurar moderar a grande actividade da sua fermentação. Isto se consegue evitando o contacto do ar por meio do revestimento do monte com uma camada de barro, tendo-se antes fortemente comprimido a massa, e por meio de regas frequentes, que a mantenham humida, uma vez que as urinas proprias não são sufficientes para produzir este resultado. Deste modo, não só se evita o apparecimento de môfo ou de outros cogumelos, mas tambem são impedidas as perdas de não pequenas quantidades de azoto, perdas que se dão, particularmente, no estado de sáes ammoniacaes.

O estrume obtido, com taes precauções, perde muito pouco do seu poder; e, nestas condições, póde ser applicado a todas as terras, ainda que elle seja mais especialmente indicado para os solos compactos e frios, nos quaes é sempre prompta a sua acção sobre as diversas culturas.

O estêrco de cavallo, mais solido e menos aquoso, é o que é fornecido pelos animaes que habitualmente se alimentam de feno e de outras forragens sêccas, como grãos de avêia, milho, etc., sendo este o mais rico de azoto e de phosphatos terrosos, o que o torna proprio para a cultura dos cereaes.

O estêrco de cavallos e muares obra desfavoravelmente sobre as culturas que se exploram nas terras calcareas e arenosas, nas quaes, entretanto, é sempre vantajoso o emprêgo do de gado bovino.

O estêrco daquelles animaes, por causa das perdas de azoto, exige um tratamento e fabrico cuidadosamente feitos.

Boussingault verificou, experimentalmente, que o estrume fresco de cavallo, quando é logo sêcco, contém 2,7 °|₀ de azoto; ao passo que, sendo disposto em camada espêssa e ficando sujeito a uma decomposição completa, deixa um residuo que, á temperatura egual á anterior, não contém mais de 1 % do mesmo principio. Pela fermentação longa, 100 partes do estrume ficaram reduzidas sómente a 10, o que mostra quanto é elevada a perda de principios azotados, perda que é sempre muito grande quando elle é conservado durante alguns mezes. Em taes condições, o estrume em questão perde tanto do seu valor fertilizante, que chega a ser inferior ao dos estabulos, como o demonstram analyses chimicas.

Enfim, o estrume de cavallos tem o inconveniente de, pelo seu estado consistente, não poder receber, para cama, grande quantidade de palha, não ficando ella bem impregnada das dejecções.

Bois e vaccas. — As dejecções solidas dos animaes bovinos differem essencialmente das dos cavallos; ellas são muito mais aquosas e mais esponjosas, e fermentam mais lentamente do que as dos cavallos e muares. Um animal bovino de peso médio produz, por dia, de 19 kilogrs. até 28 kilogrs. de bosta, segundo o regimen. Sua composição chimica média póde ser assim indicada: agua 83,50, materia sêcca 16,50, azoto 0,32, acido phosphorico 0,21, potassa 0,15 e cal e magnesia 0,30.

Uma vacca, com o peso vivo de 500 kgs., produz, por anno, *na média,* as materias fertilizantes seguintes: agua 7.924 kilogrs., materia sêcca 1,566 kilogrs. ou, no total, 9.490 kilogrs., contendo: 30,4 kgs. de azoto, 20 kgs. de acido phosphorico, 14 kgs. de potassa e 28,5 kgs. de cal e magnesia, segundo cálculo de C. V. Garola, baseado em dados de analyses.

As dejecções solidas do gado bovino são sempre menos activas, mais aguadas e mais capazes de reter a humidade ambiente e conservar mais frescura na terra do que as dos cavallos. Ellas obram mais vagarosamente, porém a sua acção é continua e uniforme, dando colheitas por mais tempo, porque não se exgottam tão depressa como as dos cavallos.

Por seu estado de molleza, ellas pódem receber maior quantidade de palha para cama, ficando esta bem impregnada de estêrco. As vaccas e os bois produzem mais bosta do que os cavallos e eguas, sendo esta applicavel a todas as terras e culturas; porisso mesmo que ella é aguada, não deve ser empregada nas terras em que ha muita humidade, sendo vanta-

josa a sua applicação nas terras enxutas, mesmo em estação pouco chuvosa, ou tempo sêcco, sobretudo nas terras calcareas e arenosas. Em geral, o estêrco bovino é mais apropriado ás terras sôltas ou leves, e quentes, por ser um *estrume frio*. Nas terras compactas elle decompõe-se mui lentamente.

Sua acção, além de ser lenta, é limitada em cada colheita, de sorte que ella é bem apreciavel durante muitos annos, o que é de notavel vantagem.

Quer isto dizer que o estêrco de gado bovino não se exgotta tão depressa como o dos cavallos.

Elle é o que se produz em maior quantidade nas fazendas, sendo, porisso, o de que se tira melhor partido nas diversas culturas, tanto mais quanto não se aquece rapidamente em contacto com o ar, nem está sujeito á perda, em forte proporção, dos seus principios mais uteis, de modo que o seu tratamento não exige tanta attenção, nem tantos cuidados quanto o estêrco dos cavallo e muares.

A bosta dos animaes bovinos raras vezes é empregada em seu estado natural. Em alguns paizes costuma-se recolher o *gado de solta* ou de *engorda* em malhadas, dando-se-lhe um supplemento de alimentação, para aproveitar o seu estrume, que é semanalmente conduzido para a estrumeira, sendo a propria terra das malhadas, no fim de dois annos, submettida á cultura, fazendo-se, em outro sitio, nova malhada. Assim se procede na Inglaterra.

Em outros paizes usa-se ajuntar em meda o estêrco apanhado nas malhadas e regal-o para que fermente, conduzindo-o logo que esteja prompto para a

área a ser lavrada para qualquer cultura, sendo ahi enterrado, antes das primeiras chuvas de primavera.

Ha ainda outros processos locaes, com que os cultivadores teem em vista aproveitar o mais possivel o precioso residuo desses animaes nas diversas explorações, tal a importancia que elles ligam ao estrume de gado bovino, considerado, com razão, em toda parte, como o melhor adubo organico ou animal.

Carneiros e ovelhas. — As dejecções solidas dos carneiros e ovelhas são pouco humidas e muito concentradas. Por suas propriedades, ellas se approximam muito das dos cavallos e muares. Cada carneiro produz, mais ou menos, 500 kilogrs. de dejecções solidas por anno. Sua composição média dá, em %. 66 de agua, 34 de materia solida, 0,70 de azoto, 0,86 de acido phosphorico, 0,33 de potassa e 1,50 de cal e magnesia. Segundo Garola, no decurso de 12 mezes, um carneiro médio produz as materias fertilizantes seguintes: agua 330 kilogrs., materia sêcca 170 kilogrs., ou 500 kilogrs. no total, contendo 3,5 kgs. de azoto, 4,3 kgs. de acido phosphorico, 1,7 kgs. de potassa e 7,5 kgs. de cal e magnesia. Está claro que não se trata aqui da urina.

Este estrume solido é empregado em separado, ou misturado com as urinas ou, ainda, puro, depois de sêcco e reduzido a pó.

E' tambem empregado de mistura com turfa ou com cinzas de hulha; elle tambem é applicado puro, sem essas addições.

O estêrco do gado lanigero pertence á categoria dos *estrumes quentes;* é um estrume energico

e de acção mais duradoura do que a do estêrco de cavallo. O excremento solido não se desfaz com facilidade, fazendo-se lentamente a sua mistura com as palhas da cama, razão por que os praticos teem o habito de deixar o estrume accumular-se nos redis durante grande parte do anno. Nos redis destinguem-se ordinariamente duas camadas: a superior que é sêcca e abundante de palha, sendo porisso muito menos homogenea que a segunda; esta é constituida por uma massa compacta e humida, tendo as palhas ahi soffrido uma decomposição, senão completa, pelo menos muito adeantada. A acção desse adubo faz-se sentir muito proveitosamente nas terras argillosas, nas alluviões um pouco humidas e nos solos mais ou menos turfosos. Emfim, elle convém mais ás terras frias; e, para não perder muito do seu valor fertilizante, o que está calcado pelos pés dos animaes e em fermentação deve ser coberto com uma camada de palha fresca addicionada de terra sêcca. E' tambem conveniente não se deixar grande accumulo de estêrco nos redis ou curraes de ovelha, principalmente no verão, por desprender muito calor, devendo ser retirado logo que se sentem fortes emanações ammoniacaes ou um calor demasiado intenso.

Sua acção no solo dura dois annos, mas é somente bem apreciavel no primeiro anno, apesar de se dizer que ella é mais duradoura do que a do estrume do cavallo.

O estêrco destes animaes é muitas vezes dado directamente á terra por meio do methodo de *parca-*

gem. O solo assim se enriquece ao mesmo tempo com as materias fertilizantes do excremento e da urina. Este methodo é muito antigo, mas, nos logares onde abunda a terra e ha grandes prados naturaes, ainda hoje se pratíca com verdadeiro proveito.

A *parcagem* consiste em encerrar os carneiros em um trecho são do prado, descoberto, durante uma noite, com o fim de estrumal-o sem grande dispendio, porque ficam poupadas as despesas que, em outras condições, se fazem com o transporte do estrume e o emprêgo das camas. O espaço em que tem de conservar-se o rebanho á noite é fechado por meio de grades de madeira portateis, de 1,m. 50 de altura, as quaes são sustentadas, de distancia em distancia, por meio de moirões ou estacas grossas e escoras. Por este modo consegue-se, no tempo sêcco ou na primavera, distribuir, com a desejavel regularidade, no prado ceifado, o estrume e aproveital-o o mais possivel. A área do *parque* tem uma extensão ou área sobordinada ao numero de cabeças de carneiro que deve receber, tendo-se em vista que a cada um deve ser dado um metro quadrado.

E' claro que os carneiros de lan fina não são encerrados no parque, para evitar que ella perca a sua brandura. Calcula-se que em 12 horas um hectare de terreno recebe 85 kgs. de azoto, 35 kgs. de acido phosphorico e 110 kgs. de potassa, o que equivale a 20.000 kgs. de estêrco de fazenda.

Durante o dia, tendo sahido os carneiros pela manhã depois de evaporado o orvalho, arrancam-se os moirões e transportam-se as grades para outro es-

paço do prado e ahi se estabelece novo parque, e assim successivamente, até ficar adubado todo o terreno.

As perdas de materias fertilizantes que se elevam, na média, a 50 °|₀, nos redis, em virtude da fermentação ammoniacal rapida da urina, determinando a formação de carbonato de ammoniaco volatil, ficam, por esse methodo hygienico, reduzidas a 30 °|₀ no maximo, visto como ficam ellas, em grande parte, retidas pelo sólo leve e sôlto ou arenoso, que é o melhor para a adopção desta prática, que assegura tambem o melhor modo de utilização do estrume de carneiro.

O numero de carneiros e ovelhas do rebanho a introduzir no parque não deve ser inferior a 200, raramente excedendo a 300, salvo nas fazendas que exploram especialmente esta industria zootechnica.

Fóra dos prados, as principaes plantas á que se applica o estrume dos animaes lanigeros são: o fumo, o canhamo, o linho, as plantas hortenses da familia das cruciferas, as beterrabas forrageiras, etc. Por alterar a qualidade dos productos não é recommendavel o seu emprêgo nos vinhêdos, na cultura das plantas alimentares delicadas, da beterraba saccharina, etc. Elle faz o linho amadurecer demasiado depressa, o trigo *acamar* e a cevada render menos amido e nascer muito irregularmente, etc.

A parcagem tambem é adoptada nas terras fracas, mais ou menos arenosas que se pretende submetter ao regimen da cultura de diversas plantas e que estiveram sempre abandonadas, e neste caso os par-

ques ahi estabelecidos devem receber, á tardinha, os carneiros, que em seu recinto passarão 4 ou 6 noites successivas.

Em qualquer caso, depois da parcagem, lavra-se e grada-se o terreno para evitar perdas das materias fertilizantes das dejecções dos carneiros e para se meteorizar, aproveitando e retendo as aguas de chuva, que actuarão immediatamente como dissolvente dos estrumes enterrados.

Porcos. — As dejecções solidas dos porcos são muito aguadas, isso devido ao seu regimen alimentar especial, constituindo um *estrume frio*, muito inferior ao das vaccas; entretanto, quando esses animaes são bem nutridos e comem raizes feculentas, farello, grãos, etc. suas dejecções são fortemente azotadas e produzem estrume de bôa qualidade, tão energico quanto o de estrebaria, podendo produzir, nas mesmas terras e culturas, maior effeito do que o das vaccas. Comtudo, por sua fluidez e por conter muitas vezes grande quantidade de sementes de plantas damninhas, tiriricas, etc., elle é mais reservado para os prados, e nunca para as plantas de raizes carnosas, por lhes communicar sabor desagradavel. Elle deve ser misturado com o estêrco dos outros animaes, particularmente com o dos cavallos, para se corrigirem suas más qualidades, tornando-se então proprio para todos os solos e vegetaes agricolas, podendo, sem nenhum inconveniente, ser applicado á cultura dos cereaes.

O regimen influe enormemente sobre a producção das dejecções solidas dos porcos. Ellas contem, na média: 82,00 de agua, 18,00 de materia sêcca, 0,65 de azoto, 0,53 de acido phosphorico, 0,50 de potassa e 0,30 de cal e magnesia. Segundo C. V. Garola, baseado na producção de 900 kgs. de dejecções solidas, indicada por Stoeckhart, para um porco médio, e nas médias aqui indicadas, podem ser avaliadas nas quantidades seguintes as materias fertilizantes, por cabeça e por anno: agua 738 kilogrs., materia sêcca 162 kilogrs. ou 900 kilogrs. no total, contendo 5,9 kgs. de azoto, 4,8 kgs. de acido phosphorico, 4,5 kgs. de potassa e 2,7 kgs. de cal e magnesia.

Em geral o estêrco dos porcos, exceptuando o das vaccas, é o mais rico de agua e o mais pobre de materias organicas, sendo, entretanto, o mais rico, de todos os outros animaes referidos até aqui, de materias mineraes.

Ordinariamente, as dejecções dos porcos são as menos aproveitadas nas fazendas como adubo.

Dejecções liquidas. — As urinas, que as camas em que se deitam os animaes em parte absorvem, constituem uma das partes mais activas do estrume de fazenda ou de cocheira, muito embora tão precioso elemento de fertilidade não seja recolhido sempre com o interesse e cuidado precisos para ser largamente utilizado na estrumação do solo sob as fórmas mais convenientes á vegetação, á que ellas imprimem uma actividade verdadeiramente sorprehendente, graças

não só ás materias organicas azotadas que contém e que dão, por sua rapida decomposição, grande proporção de carbonato ammoniacal, promptamente assimilavel, como tambem aos saes uteis de que andam mais ou menos carregadas.

Sua composição chimica, entretanto, varia muito com as especies animaes e, em cada especie, segundo o genero de alimentação, o estado de saude e a demora maior ou menor em ser emittida pelos animaes. Ellas compõem-se de agua, materias organicas e materias mineraes. As materias organicas constam de mucos da bexiga, de materias animaes indeterminadas, de acidos organicos, taes como o urico e o hippurico e, principalmente, do principio muito azotado especial da urina, que é a urêa. As materias mineraes são sulfatos e carbonatos de bases potassica e sodica, chlorêto de sodio, chlorhydrato ammoniacal, carbonato calcico e magnesiano, silica e traços de ferro e de manganez, havendo, raramente, phosphatos, que parecem mais frequentes ou abundantes na urina do porco.

As urinas dos diversos animaes mais carregadas de *materia solida* são, na ordem de sua maior riqueza, assim classificadas: urina de cavallo, de boi, de vacca, de carneiro, de porco, de cabra e de bezerro; as mais ricas de *materias organicas*, na mesma ordem, são: urina de boi, de cavallo, de vacca, de carneiro, de cabra, de porco e de bezerro; e as mais ricas de *materias mineraes*, ainda na mesma ordem de riqueza, são: as de cavallo, de vacca, de boi, de porco, de carneiro, de cabra e de bezerro.

Os animaes nutridos com forragens sêccas dão menos urina do que os que comem ervas frescas. As dos que comem forragens sêccas são mais ricas de sáes e principios azotados do que as dos que se nutrem de ervas frescas, convindo notar que as que são emittidas depois das refeições são menos animalizadas do que as da manhã, todas, porêm, em qualquer caso, teem uma reacção mais ou menos alcalina, graças á presença de bicarbonato potassico.

As urinas dos cavallos são concentradas e muito alcalinas e as dos animaes bovideos são abundantes, mais diluidas, de reacção alcalina. As quantidades emittidas pelos cavallos, por dia e por cabeça, variam de 1,30 a 4,1 kilogrs.

Os carneiros emittem urinas ricas, mas pouco abundantes; calculando-se, por cabeça e anno, um peso médio de 190 kilogrs.

Uma cabeça de gado bovino de peso médio produz, por dia, de 6,2 até 40,0 kilogrs., podendo-se calcular uma média de 15,6 kgs. de urinas, por dia, para as vaccas.

Os porcos produzem urinas muito aguadas e abundantes, por ser aquoso o seu regimen alimentar, calculando-se que um porco médio produz, por anno, de 600 a 1.100 kilogrs.

A composição média da urina de cavallo consta, na média, de 89,7 de agua, 10,3 de materia sêcca, 1,5 de azoto, 1,0 de potassa e 0,8 °|₀ de cal e magnesia, segundo tres analyses.

A das ovelhas, tambem média, contém 88,00 de agua, 12,00 de materia sêcca, 1,32 de azoto, 0,05, de acido phosphorico, 1,86 de potassa e 0,60 °|₀ de cal e magnesia.

A do gado bovino consta de 91,70 de agua, 8,30 de materia sêcca, 0,85 de azoto, 0,01 de acido phosphorico, 1,40 de potassa e 0,13 de cal e magnesia.

Finalmente, a composição média da urina dos porcos dá 97,70 de agua, 2,30 de materia sêcca, 0,26 de azoto, 0,08 de acido phosphorico, 0,20 de potassa e 0,50 de cal e magnesia.

De accôrdo com os dados precedentes, as urinas desses quatro animaes, *produzidas em um anno*, conteem as quantidades seguintes de materias fertilizantes, segundo C. V. Garola:

	Cavallos	Ovelhas	Bovinos	Porcos
Agua.....	1.345 kgs.	211 kgs.	5.221 kgs.	586 kgs.
Materia sêcca....	155 "	29 "	473 "	14 "
	1.500 kgs.	240 kgs.	5.694 kgs.	600 kgs.
Azoto.....	36 "	3,2 "	48,5 "	1,6 "
Acido phosphorico	" "	" "	0,6 "	0,5 "
Potassa.....	15 "	4,5 "	79,7 "	1,2 "
Cal e magnesia..	12 "	1,3 "	7,4 "	0,3 "

As dejecções mixtas (solidas e liquidas; *estêrco e urina*) dão, segundo os calculos do auctor citado, por *cabeça e por anno*, as seguintes quantidades totaes de materias fertilizantes:

	Cavallos	Ovelhas	Bovinos	Porcos
Agua.....	5.785 kgs.	541 kgs.	13.145 kgs.	1.324 kgs.
Materia sêcca....	1.715 "	199 "	2.039 "	176 "
	1.500 kgs.	740 kgs.	15.184 kgs	1.500 kgs.
Azoto.....	58 kgs.	6,7 kgs.	78,9 kgs.	7,5 kgs.
Acido phosphorico	23 "	4,3 "	20,6 "	5,3 "
Potassa.....	40 "	6,2 "	93,7 "	5,7 "
Cal e magnesia..	30 "	8,8 "	35,9 "	3,0 "

Dos dados que temos consignado anteriormente deduz-se que as urinas dos animaes teem uma riqueza notavel em azoto e potassa, sendo, ao contrario, pauperrimas de acido phosphorico, tendo portanto grande valor fertilizante, tanto mais quanto esses elementos se acham na urina sob uma forma muito assimilavel pelas plantas e sua reacção alcalina lhe dá a força precisa para poder agir com energia sobre as palhas das camas, transformando-lhes, durante a fermentação, a materia organica em humatos alcalinos, o que mostra quanto é conveniente o aproveitamento das urinas, que, em geral, não são utilizadas senão na parte absorvida pelas camas.

Nos excrementos solidos, contrariamente, o azoto e a potassa acham-se em pequena quantidade e em estado insoluvel, sendo, portanto, mais difficilmente assimilaveis; no emtanto nelles se encontra uma pequena parte do acido phosphorico e da cal da forragem ou alimento dos animaes. Os elementos insoluveis e difficilmente assimilaveis, porém, são melhor utilizados quando a sua fermentação é bem feita, sendo que a grande quantidade de materia organica

das forragens é transformada em um precioso factor de fertilidade, que é o *humus*. Se as dejecções liquidas são vantajosamente utilizadas pela vegetação herbacea dos prados artificiaes ou naturaes e por certas culturas, como as do linho, das batatas, de certas hortaliças, etc., as solidas favorecem muito a producção dos grãos.

A vegetação de todas essas plantas e outras muitas que cultivamos é muito mais favorecida quando lhes applicamos o estrume mixto resultante da mistura de todas as dejecções (estêrco e urina), sendo ella, de facto, mais regular e mais normalmente desenvolvida, tendo um desenvolvimento rapido e continuo, o que é importante.

Dahi se vê que é de toda a vantagem dispôr de tal modo as cocheiras e estabulos, que todas as urinas possam ser aproveitadas, sendo incorporadas ás dejecções solidas. Nas fazendas européas bem organizadas ha sempre cisternas ou reservatorios construidos junto ou embaixo dos estabulos e estrebarias ladrilhadas, sendo o ladrilho ligeiramente inclinado para o escoamento das urinas que não são absorvidas pelas camas, as quaes, depois de maior ou menor demora, são levadas para os campos, onde se faz a sua distribuição sob a fórma de rega, em beneficio muito apreciavel dos prados artificiaes e pastagens naturaes.

Não é preciso deixar que a urina soffra uma fermentação mais ou menos adeantada, como out'rora se aconselhava, porque, por essa putrefacção, ella

perde não pequena parte da sua acção fertilizante, visto como as substancias azotadas são convertidas em carbonato ammoniacal, que se perde no ar; nem, tampouco, se faz preciso recorrer a acidos e sáes para converter o carbonato ammoniacal em sulfato ou chlorhydrato, que não se volatizam, desde que se adopte a prática muito recommendavel de empregar as urinas frescas, previamente addicionadas de quatro vezes o seu volume de agua, para se evitar a queima das plantas.

Entretanto, não se lhes ajunta nenhuma agua quando se tem o fito de utilizal-as na formação de *compostos* ou de empregal-as nas terras em alqueive.

Não obstante, póde apresentar-se o caso ou a conveniencia de se querer evitar a fermentação prévia ou a producção de saes ammoniacaes, que se perdem no ar, e nesta hypothese convém ajuntar ás urinas frescas um pouco de cal extincta, que produz o resultado desejado. Releva, porém, advertir que a addição da cal seria desastrosa se, porventura, fosse feita quando as urinas já se tornaram ammoniacaes, caso em que o ammoniaco se dissiparia.

Antes disso, é bem manifesta a vantagem, porque a cal entra a exercer uma acção antiseptica até chegar o momento de ser espalhada a mistura no sólo, a qual absorve o acido carbonico da atmosphera. Este, apoderando-se da cal, transforma-a em carbonato que se torna para logo um energico agente de conversão das materias azotadas em carbonato ammoniacal, que as plantas assimilam.

Cama dos animaes.—A cama dos animaes deve proporcionar-lhes certa commodidade e, para isso, é preciso que seja fôfa e tão macia quanto possivel, assim como limpa e san. Além disto, tendo-se em vista a qualidade e a quantidade do estrume, as palhas e ramas das plantas utilizadas devem ser aptas a absorver e reter as partes liquidas, misturar-se bem com as partes solidas dos excrementos e ser ricas de sáes e principios azotados. Ellas não devem tambem ser muito rudes ou asperas, porque, na constituição do estrume, teem de obrar como materia-prima do humus, que tanto influe sobre a fertilidade do solo.

A palha dos cereaes, excepto a do arroz, é, de ordinario, a que entra na formação das camas; mas não é porque ellas sejam as mais ricas de substancias azotadas e salinas que se lhes dá preferencia, senão porque sua estructura ôca ou tubular permitte melhor a absorpção das urinas, a retenção das dejecções molles, perder menos do seu volume e dar, consequentemente, um estrume mixto mais abundante. Ellas são até bem pobres do azoto e saes alcalinos, comparadas com as ramas e hastes das leguminosas, das cruciferas, das solanaceas, da samambaia, por exemplo, as quaes são, além do mais, ricas, relativamente, de acido phopshorico; mas estas teem, quasi todas, o grave defeito de se reduzirem a quasi nada quando seccam, por serem muito aquosas e pouco consistentes, não sendo, só por isso, tão proprias ao fim como as palhas dos cereaes, ás quaes, entretanto, quando abundam na fazenda, podem ser associadas na formação das camas, porque deste modo podem

ser introduzidos nos estrumes phosphatos e sáes alcalinos, pouco abundantes nas terras em geral, tanto mais quanto nem em toda parte se encontram palhas de cereaes em quantidade sufficiente e da melhor variedade, por não permittir o clima a sua cultura economica.

As palhas mais empregadas são as de trigo, de aveia, de centeio e de cevada, sendo as do primeiro mais elasticas que as outras e tambem porisso mais apreciadas, até porque teem a propriedade de conservar a sua fórma, sem se achatar muito sob o peso dos animaes deitados, sendo o seu poder absorvente para os liquidos de 220 kgs. °|₀, embora as da aveia e da cevada sejam de 228 e 285, respectivamente, em uma média de 100 kgs.; mas as palhas de aveia e, ainda mais, as de cevada são mais molles.

Ha um grande numero de plantas ou despojos vegetaes que podem, na falta daquellas palhas, ser economicamente aproveitadas nas camas, taes como: os fetos ou samambaias, a giesta, o mato subarbustivo do campo, as folhas da canna ubá, os fucus e juncos dos pantanos, certas cyperaceas (antes da fructificação), as ramas de acacia de especies pouco taninosas, as folhas dos pinheiros e das arvores das mattas (maduras ou quasi sêccas), as pontas das cannas de milho com todas as folhas e pendões, assim como as do teosinto, o sapé, os milhêtes, os capins catingueiros e outros, etc.

Outras plantas ou materias são tambem utilizadas, como o farello grosseiro de sabugos de milho, a serragem de madeiras não adstringentes, as cascas

de grãos dos cereaes (onde não são empregadas na alimentação dos animaes), as ramas dos feijoeiros, das batateiras do amendoim, das ervilhas e das favas, do trigo mourisco, do topinambo, a turfa esponjosa, etc.

Os dados seguintes dão uma idéa da riqueza em principios fertilizantes, segundo sua composição, dos productos e materias utilisados como cama:

	CEREAES			
	Trigo	Aveia	Cevada	Centeio
	%	%	%	%
Azoto	0,48	0,56	0,64	0,40
Acido phosphorico	0,22	0,28	0,19	0,25
Potassa	0,63	1,63	1,07	0,86
Cal	0,27	0,43	0,33	0,31
Magnesia	0,11	0,23	0,12	0,12

Estas palhas contém, de ordinario, 15 % de agua e 85 % de materia sêcca.

As cascas dos grãos dos cereaes, que não são utilizadas na alimentação (trigo e aveia), conteem 15 % de agua e são mais ricas de principios nutritivos digestiveis do que as palhas. Ellas teem a seguinte composição mineral:

	CASCAS DE CEREAES			
	Trigo	Aveia	Cevada	Centeio
	%	%	%	%
Azoto	0,72	0,64	048	0,58
Acido phosphorico	0,40	0,13	0,24	0,56
Potassa	0,84	0,45	0,93	0,52
Cal	0,17	0,40	1,25	0,35
Magnesia	0,12	0,15	0,15	0,11

As cascas do centeio e da cevada só servem, por causa das suas barbas, para o fabrico do estrume de cocheira.

As *ramas de leguminosas*, do *trigo mourisco ou sarraceno* e do *topinambo* teem a composição seguinte:

	Azoto	Acido phosphorico	Potassa	Cal	Magnesia
	%	%	%	%	%
Feijão	1,36	0,61	1,79	3,30	"
Tremoço	0,94	0,25	1,77	0,97	0,34
Ervilha	1,04	0,35	0,99	1,58	0,35
Fava	1,60	0,39	1,28	1,11	0,25
Ervilhaca	1,20	0,27	0,63	1,56	0,37
Trigo sarraceno	0,78	0,18	1,28	1,91	0,19
Topinambo	0,43	0,10	0,40	0,90	"

Damos a seguir a composição de outros productos utilisados nas camas, quando não se dispõe das palhas dos cereaes ou outras mais ordinariamente utilizadas:

	Azoto	Acido phosphorico	Potassa	Cal	Magnesia
	%	%	%	%	%
Matto arbustivo	1,00	0,11	0,21	0,36	0,16
Feto, samambaia	2,40	0,45	1,86	0,56	0,31
Giesta	2,50	0,21	0,75	0,22	0.16
Folhas de ubá	1,10	0,12	0,43	"	"
Juncos do brejo	"	0,35	1,67	0,42	0,30
Folhas das mattas	0,75	0,24	1,37	0,58	0,32
Serragem de madeira	0,18	0,30	0,72	1,05	0,20

Tanto quanto possivel, as plantas devem ser empregadas ainda um pouco verdes, por ser muito custosa e demorada a sua decomposição quando estão sêccas; as que forem grossas e duras deverão durar mais tempo nas cocheiras sob os pés dos animaes, afim de se decomporem mais rapidamente.

A palha dos cereaes, particularmente a do trigo, é a mais utilizada na cama dos cavallos, sendo reservadas as de avêia para a dos ruminantes.

Dão-se por dia, e por cabeça, na média, para a cama dos cavallos, 2 a 5 kgs. de palha; para a dos animaes bovinos, 3 a 6 kgs.; para a dos porcos, 3 a 5 kgs.; e para a dos carneiros, 500 kgms., não precisando estes de maior quantidade, visto como o fim das palhas aqui é sómente reter as urinas, sendo solidas e sêccas as suas dejecções.

Para os porcos, por causa da grande fluidez de suas dejecções, empregam-se, ás vezes, mais de 5 kgs. por cabeça.

Em geral, a quantidade de *cama* distribuida aos animaes de grande porte varia de 6 a 10 kgs. por dia e por 1.000 kgs. de peso vivo. Esta quantidade de palha dá uma somma de elementos nutritivos levados para o estrume pouco elevada e bem inferior á que lhe é fornecida pelos excrementos solidos e liquidos, por anno e por cabeça de gado grosso. Com uma quantidade média de 4 kgs. por cabeça de gado grosso e um consumo annual de 1.500 kgs. mais ou menos de palha para cama, encerrando esta, approximativamente, 7,5 kgs. de azoto, 3 kgs. de acido phospho-

rico, 16 kgs. de potassa, 5 kgs. de cal e 2,2 kgs. de magnesia, nota-se que os excrementos solidos e liquidos produzidos, durante o anno, por cabeça de gado grosso, fornecem ao estrume de cocheira 7 a 8 vezes mais azoto e acido phosphorico e 3 vezes mais potassa do que lhe dão as camas, cuja maior importancia, reside mais nas qualidades physicas das palhas do que nos principios nutritivos que ellas conteem.

Porisso faz-se preciso escolher, para as compor, palhas macias que proporcionem aos animaes certa commodidade e bom repouso.

O emprêgo de grandes quantidades de palha tem o inconveniente de tornar o estrume muito *palhoso*, o que lhe diminue o valor.

Os praticos dão ao estrume que contem muita palha o nome de *estrume longo*, *comprido* ou *fresco*, principalmente quando elle sae do estabulo ou da cocheira e vae logo para o campo a ser empregado sem ter fermentado.

A bôa palha dos cereaes, maximé nos logares e nas occasiões em que é escassa a forragem, é substituida com grande vantagem pelos capins nativos ou damninhos ás culturas, sendo dada aos animaes como alimento, misturada com grãos, farello, raizes carnosas, *tortas*, pôlpas, etc. Com esta prática melhora-se o regimen alimentar e augmenta-se o numero de animaes productores de estrume. Pela animalização adquirida, depois de submettida ao mechanismo da digestão, a palha comida pelos animaes duplica de valor; e, com a multiplicação destes, torna-se possivel

manter as terras de cultura em melhor estado de fecundidade, de onde augmento de colheitas sem maior dispendio com a acquisição de grandes quantidades de estrumes do commercio.

As palhas das leguminosas, feijão, amendoim rajado e commum, manduviras, marmelladas de cavallo, trevo da Florida (*Desmodium*), etc., não dão cama muito bôa, mas como teem um poder absorvente de 200 a 300 e são ricas de principios fertilizantes, principalmente de azoto, fornecem um estrume muito activo. Ellas devem ser empregadas em maior quantidade do que as palhas das gramineas.

As plantas aquaticas, em geral, dão palhas pouco vantajosas.

As folhas mortas das mattas absorvem de 150 a 180 °|₀ de seu peso de agua e são ricas de azoto e principios mineraes, mas teem o defeito de produzir um estrume de decomposição lenta e difficil.

As plantas de qualquer especie que não forem empregadas verdes ou, pelo menos, maduras devem demorar nas cocheiras, sob os pés dos animaes, maximé se forem espêssas e duras.

Na falta de forragem abundante e de palhas, ellas podem ser substituidas por terra vegetal raspada no campo, estorrada e sêcca, que cada dia vae sendo coberta na cocheira com outra camada nas mesmas condições, e quando todas as camadas estão bem impregnadas pelas dejecções solidas e liquidas, faz-se uma mistura bem intima destas com a terra e leva-se tudo para o campo a cultivar e em que será

espalhada antes da lavra. Esta mistura perde menos por evaporação que o estrume de cocheira e póde ser conservada por muito tempo sem se alterar, attenúa o cheiro forte das urinas, de que ha pouca perda, mesmo quando o chão da cocheira não é ladrilhado.

Convém que a terra sêcca a servir de cama seja da mesma natureza daquella a que terá de ser incorporada como adubo terroso, uma vez operada a mistura completa. Seu poder absorvente para os liquidos é de cêrca de 50 %, sendo preciso empregal-a em quantidade quatro a cinco vezes maior que a da palha. Convém notar que a mistura só é perfeita e só é completa a absorpção da dejecções quando se remexe a terra duas vezes por dia pelo menos.

Quando a cama de terra tem 20 cms. de altura é que deve ser conduzida para o campo, ficando assim combinado o emprêgo da palha, quando seja applicada sobre cada camada de terra, e da propria terra, processo que tem a dupla vantagem de manter limpos os estabulos, as cocheiras e os redis, e de conservar o azoto.

De todas as camas, a terra sêcca e expurgada de corpos extranhos é a que tem, em mais alto gráu, a propriedade de absorver o azoto e de impedir a sua volatilização no ar, pois, na fixação do azoto, ella actúa por seu poder absorvente e pela propriedade que possue de favorecer muito a nitrificação do ammoniaco, que, transformando-se promptamente em nitrato, não é mais volatil, e mais assimilavel se torna pelas plantas.

O emprêgo da terra sêcca tem, finalmente, a grande vantagem de dispensar a applicação de certos agentes chimicos que se teem preconizado com o fito de reter o ammoniaco volatil que se fórma durante a fermentação, ou para impedir que esta se faça, taes como a cal, o sulfato de ferro, o gêsso, etc.

Além de tudo, a terra só custa a despesa do transporte.

Entretanto, nos logares onde ha turfa, que encerra de 81 a 92 °|₀ de materias organicas e de 7 a 18 °|₀ de materias mineraes, contendo de 1 a 2 °|₀ de azoto, com diminutas quantidades de potassa e de acido phosphorico, ella tambem póde ser aproveitada para cama dos animaes, por ter um poder de absorpção muito elevado, pois 100 kgs. de turfa esponjosa, que é a melhor, póde reter, pelo menos, 500 kgs. e no maximo 700 kgs., e por offerecer a vantagem de reter com energia, fixando-o, o ammoniaco. E' claro que o seu aproveitamento para tal fim só se recommenda quando ella existe na fazenda, pois já não é muito pequeno o seu custo de transporte do logar de origem para as estrebarias, vaccarias, pocilgas e redis. Para a cama dos cavallos são precisos de 75 a 100 kgs. por cabeça e por mez; para a do gado bovino 90 kgs.; e para dos porcos 15 kgs., tambem por cabeça e por mez.

Por se tratar de uma substancia acida, a turfa, combinando-se com o ammoniaco, converte-se em uma combinação fixa. A cama de turfa é superior, como absorvente, á de palha; mas a terra vegetal, de

consistencia média e sêcca, lhe é superior, porque absorve em alto gráu o azoto e impede a sua volatilição no ar e, como já ficou dito, favorece a nitrificação do ammoniaco.

O emprêgo da terra, que nenhum preparo prévio exige, é mais economico do que o da turfa.

FABRICO DO ESTRUME DE FAZENDA.

Tratamento e Conservação

As dejecções dos animaes devem permanecer nas estrebarias, nos estabulos, nas cocheiras, nos redis e nas pocilgas o menor tempo que fôr possivel; porque o calor que se desprende do estêrco, ahi accumulado, suas emanações e os vapores ammoniacaes pódem comprometter-lhes a saude, havendo, não raro, alteração nos sabugos, irritações nos olhos, etc., além do prejuizo, não pequeno, da perda de azoto ou de ammoniaco.

Entretanto, não se apanha o estêrco de todos esses alojamentos diariamente ou o mesmo numero de vezes. Isso depende do genero dos animaes.

As dejecções dos cavallos, conforme o tempo que elles demoram nas estrebarias, devem ser retiradas diariamente ou, pelo menos, de dois em dois dias. Apanhadas e postas nas mangedouras as palhas cahidas que estiverem limpas, todo o estêrco deverá ser tirado para fóra, sendo levado para a estrumeira ou para a fossa de estrume, conforme o methodo de tratar o estrume na fazenda.

As do gado bovino devem ser tiradas tambem diariamente, em se tratando de vaccas em estabulação permanente; mas o estêrco dos bois de engorda, que devem ser encommodados o menos possivel, só é tirado uma vez por semana, sem prejuizo, todavia, do asseio das camas, não se poupando palha para isso, e da absorpção de suas dejecções, sempre abundantes; e quanto aos bois de trabalho, elle é tirado, pelo menos, duas a tres vezes por semana.

O estêrco das ovelhas e cabras é o que póde demorar mais tempo nos redis, onde se mistura bem com as palhas; mas ainda assim quando o estêrco muito calcado pelos pés dos animaes estiver em fermentação é mister cobril-o com cama fresca que, por sua vez, será coberta com um pouco de terra sêcca ao ar. Se elle ahi ficasse accumulado por muito tempo, sobretudo no verão, poderia causar grande mal, por causa do calor forte que se desprende e das emanações ammoniacaes, de sorte que se faz preciso removel-o para fóra do redil no fim de cada quinzena, ao menos em parte, apenas se sintam aquellas emanações e um calor muito forte.

Não se deve perder de vista, em qualquer caso, que a permanencia das dejecções e camas sujas nos alojamentos prejudica muito a saúde dos animaes e tiram ao estrume a sua energia e a sua riqueza.

Finalmente, as pocilgas deverão ser limpas duas vezes por semana, tendo-se o cuidado de extender, todos os dias, um pouco de palha nova sobre as camas. Os porcos quebram e sujam muito as palhas.

Todo o estrume tirado desses diversos alojamentos poderia, em caso de absoluta necessidade, ser conduzido immediata ou directamente para a terra a adubar na epocha das lavras, o que muitos fazem, esquecidos de que esse estrume fresco e muito carregado de palha deixa muito a desejar como fertilizante, visto como é só depois de soffrerem certo gráu de fermentação que se dá a desaggregação das palhas e que os principios fertilizantes nelle contidos se tornam mais assimilaveis. Elle só é capaz de produzir todo o seu effeito util — quando as dejecções misturadas com as camas fermentam e entram a decompor-se sob a acção ou influencia simultanea do calor, da humidade e da alcalinidade das urinas, sendo sabido que as substancias azotadas do estêrco fresco, que é rico de azoto, são muito propensas ou aptas á fermentação e á decomposição.

Um peso determinado de estrume *consumido* ou *decomposto* produz um effeito muito mais rapido e mais apreciavel do que o mesmo peso de estrume fresco, sendo este, proporcionalmente, menos rico de substancias fertilizantes assimilaveis. O que é preciso é impedir, tanto quanto possivel, que este grande valor fertilizante se perca no ar sob a fórma de ammoniaco, ou nas aguas de chuva, quando levam o estrume e arrastam para longe os sáes dissolvidos.

A fermentação mal conduzida ou muito prolongada acarreta uma diminuição no peso do estrume, prejuizo tanto maior quanto ella é mais intensa, o que succede sempre nos primeiros tempos da sua manifestação. Körte verificou que 100 metros cubicos de

estrume reduzem-se a 75,5 no fim de 11 semanas e 3 dias, perda que é devida ao desprendimento de vapores (agua e acido carbonico), ao arrastamento das substancias fertilizantes pela lavagem feita pelas chuvas e á volatilização do carbonato ammoniacal.

Essa perda dos sáes soluveis póde ser evitada pelo aproveitamento de todo o liquido ou caldo que escorre do monte de estrume e impedindo-se a penetração das aguas de chuva que correm pela superficie do solo.

Todas essas perdas são causadas pela demora por mais de 8 a 10 semanas do estrume reunido em monte. Elle deve ser utilizado logo que se manifesta francamente um começo de fermentação. Sendo curta a demora, a grande quantidade de acido carbonico que se desprende do monte é bastante para impedir toda a perda do ammoniaco por volatilização, por se oppor elle á dissociação do carbonato ammoniacal.

Sabe-se que o estrume tem chegado ao gráu da fermentação conveniente para ser logo utilizado, quando a palha com elle misturada tem perdido a sua fórma tubular e se apresenta amollecida e achatada, deixando-se quebrar facilmente pelo forcado, e toda a massa adquire certa homogeneidade e se reduz á quinta parte do seu volume primitivo.

Nestas condições, todo o estrume está prompto para ser conduzido para o campo e enterrado no solo que lhe está destinado.

Estrumeiras e esterqueiras. — Todo o estrume tirado dos alojamentos dos animaes tem por destino

a estrumeira ou esterqueira, salvo o caso de se querer utilizal-o fresco, como não raro se faz na pequena lavoura.

Em geral, os cultivadores designam com esses dois nomes, indistinctamente, uma e a mesma coisa; mas, bem meditada a questão, vê-se que ha certa differença entre uma e outra.

Esterqueira é o logar onde se lança e se ajunta o *esterco*, isto é, as dejecções solidas e a palha suja ou impregnada de urina da cama dos animaes domesticos, assim como quaesquer outras immundicies da fazenda, varreduras, animaes mortos, etc., que podem converter-se em estrume, mas sem que, para o seu fabrico, se adoptem disposições ou se dispensem os cuidados bem entendidos e indispensaveis a uma bôa e regular fermentação da massa, succedendo muitas vezes que ella soffre, no fundo, um processo nocivo de putrefacção, emquanto, no meio, apresenta um simples estado de maceração, maximé no tempo chuvoso e, na superficie, apenas se acha em via de decomposição.

Estrumeira é o logar onde se accumula, prepara, fermenta e conserva por algum tempo o *estrume*, que della sáe convenientemente fabricado e homogeneo, mantendo integralmente todos os principios fertilizantes, afim de ser enterrado nas lavouras como adubo curtido e prompto para ser rapidamente assimilado pelas plantas.

Seja, porêm, o que fôr, o estrume de fazenda póde ser tratado por diversas maneiras differentes ou analogas entre si, devendo a estrumeira obedecer a

cada systema ou methodo usado, e o cultivador adoptar o que mais lhe convém ou agrada, sem nunca perder de vista a necessidade, antes de tudo e em qualquer caso, de dispensar ao estrume cuidados especiaes para que elle adquira o melhor estado do seu emprêgo, sem perda dos principios fertilizantes, estando sempre ao abrigo do vento, do sol e das chuvas.

Ha, porém, principalmente, tres modos de tratamento, a saber: 1.º o *que se faz sobre plata-formas;* 2.º *o que se faz dentro de fossas;* 3.º *o que se faz sob os pés dos animaes ou em estabulos especiaes.*

Systema de plata-forma. — A plata-forma é uma installação muito economica. Ella consiste em uma área em que se deposita o estrume á proporção que vae sendo produzido.

Trata-se de uma área estanque, impermeavel, fortemente batida quando o sólo é argilloso, ou formada de *beton* de pedra, cal e arêia, de modo a não permittir qualquer infiltração.

A plata-forma deve ser installada perto dos alojamentos dos animaes e ser sufficientemente grande para não se dar ás medas de estrume fresco altura superior a dois metros, occupando cada uma o respectivo compartimento, em se tratando de uma plata-forma ou estrumeira de duplo compartimento, como no caso presente.

A superficie da plata-forma deve ser plana, tendo o mesmo nivel do sólo circumdante, e sua fórma póde ser quadrada (ou rectangular), dando-se-lhe declives convergentes, em ambos os casos, para o centro, onde

se constroe, com argamassa hydraulica, uma fóssa destinada a receber o enxurro ou succo que escorre das medas e com o qual ellas são frequentemente regadas, maximé no verão, para se regular bem a fermentação que no seio dellas se dá.

Todo o solo deve ser formado de *beton* e impermeabilizado. A abertura da fóssa é fechada por uma grade de madeira solida, cujas barras ou barrotes devem ser sufficientemente approximados para não passarem palhas e outros corpos solidos para dentro, havendo no centro uma abertura apenas sufficiente para deixar passar o tubo de uma bomba destinada a regar as medas.

Depois disto, rodeia-se a plata-forma em todo o seu perimetro de regos cimentados, os quaes conduzem todos os succos das médas para outro rego maior que fica no meio e desemboca na fóssa; este rego deve ser bastante largo para dar passagem até á bomba, por um e outro lado.

Evita-se o affluxo de aguas de chuva, que poderiam attingir o estrume, o que seria um grande mal, e penetrar na fóssa de caldo, diluindo-o, fazendo-se uma pequena elevação em volta do rego exterior com terra argillosa batida.

O estêrco que vem todos os dias dos alojamentos é arrumado em um só lado, fazendo-se ahi a primeira meda. Dá-se ao estêrco uma disposição uniforme, arrumando-o por camadas estratificadas, que devem ser comprimidas, tendo-se o cuidado de empregar nos bordos exteriores a parte mais palhosa do estêrco, de

módo a se formar uma especie de muro, á medida que a meda vae subindo. Sendo o estêrco muito bem calcado ou comprimido, torna-se difficil penetrarem o ar e outros meteoros na meda, fica evitada uma fermentação muito rapida, sempre prejudicial, e não se dá o apparecimento de fungos brancos ou môfos no tempo quente.

Se, com taes cuidados, não são absolutamente impedidas as perdas de ammoniaco pela superficie superior e pelos lados da meda, taes perdas, é certo, ficam, pelo menos, extremamente reduzidas.

Todos os liquidos procedentes da meda encaminham-se para a fóssa de caldo, arrastando as materias dissolvidas. Esta é regada frequentes vezes, de modo a ficar regulada a fermentação, que se deve operar a uma temperatura *maxima* de 50.° C.

Assim tratada, a massa da meda adquire as desejaveis condições de homogeneidade, achando-se enriquecida de parte dos elementos fertilisantes do caldo absorvido durante as regas, que são tanto mais numerosas quanto maior é o calor ahi reinante.

Nestas condições ella está prompta para ser conduzida para o campo, onde o estrume tem de ser espalhado ou enterrado. No caso de se não ter de utilizar o estrume preparado, deve-se cobrir a superficie superior da meda com uma camada de terra ou de vasa de tanque, afim de ficar impedido todo o desprendimento de vapores ammoniacaes. Quando o estrume está prompto para ser empregado, a altura da meda fica reduzida de 40 a 50 cms. da altura primitiva (2 metros).

A meda coberta de terra ou lama pode demorar no respectivo compartimento por muitos mezes, aguardando a opportunidade de ser conduzida para o campo.

Concluida esta, procede-se á construcção da outra meda, o que se faz exactamente como se praticou com a primeira.

Assim, ha sempre uma meda prompta e outra em construcção, de modo que as terras são adubadas com egual estrume em toda a sua extensão, não havendo no que se emprega em uma parte mais palha do que em outra. As materias fertilizantes das dejecções dos animaes são totalmente aproveitadas, e são facilmente utilizadas pelas plantas em sua nutrição, porque lhes são apresentadas todas as referidas dejecções no melhor estado para a assimilação dos principios uteis.

O cultivador que tem os seus estabulos e cocheiras bem dispostos para que as camas dos animaes absorvam bem as urinas não póde deixar de ter feito construir atraz dos animaes uma especie de sargeta coberta e inclinada para receber as urinas, que devem ser directamente canalizadas para a fóssa de caldo ou para uma pequena cisterna especial, que serve de deposito dos liquidos, que dahi sahirão, depois de diluidos em quatro vezes o seu volume de agua, para os prados, cuja vegetação promovem de um modo admiravel.

Já alludimos á utilidade do emprêgo das urinas, que são de grande valor fertilizante, nas regas das medas de estrume, como reguladoras da fermentação e capazes de o tornar homogeneo.

Não as aproveitar, convenientemente canalizadas e racionalmente empregadas, seria corromper as aguas de que se utilizam os animaes e o pessoal da fazenda, improprial-as para as pequenas industrias que ahi habitualmente existem e comprometter a salubridade local, soffrendo não sómente os animaes, senão tambem os homens, porque, com tal desleixo, não seria difficil o apparecimento de molestias, sobretudo de febres de mau caracter, muito frequentes nos climas quentes.

Systema de fóssas. — A fóssa de estrume é uma excavação feita no solo em plano inclinado para receber as dejecções á medida que sáem das habitações dos animaes, tendo de um e meio a dois metros de profundidade na parte mais baixa. Ella, porém, póde apresentar varias disposições; algumas vezes a excavação ou cavidade tem paredes verticaes limitadas na parte inferior por um plano inclinado, cujo declive não excede de 8 a 10 cms. por metro; outras vezes representa uma depressão em fórma de bacia; e outras ainda representa uma pyramide quadrangular invertida, tendo em qualquer dessas fórmas paredes impermeaveis e resistentes e no fundo ou parte inferior um cano pelo qual corre o caldo da estrumeira para a cisterna.

A excavação é rodeada de um dique de terra ou de pequenos muros, havendo na parte alta uma calha transversal destinada a impedir a penetração das aguas exteriores na fóssa de estrume.

Ha dois typos principaes, um para as grandes explorações e outro para as pequenas. No primeiro,

a fóssa tem dois planos inclinados, com o declive de 1 a 10 cms. por metro, no maximo, ambos convergindo para um rego, coberto com uma grande grade de madeira solida ou com grelhas fortes de ferro, o qual serve para conduzir o enxurro para uma fóssa de caldo situada atraz da meda de estrume. A fóssa ou estrumeira é toda rodeada de um pequeno muro.

Os dois planos inclinados da fóssa pódem ser oppostos, ou contiguos e parallelos, separados destes por um muro. Quanto ás dimensões da fóssa, ellas variam com o numero de animaes, o tempo de sua permanencia nos alojamentos e o numero de vezes de descarga das medas de estrume, tendo-se em vista que, segundo está admittido, cada metro cubico é annualmente fornecido por 100 kgs. de peso vivo dos animaes.

No typo menor, para pequenas explorações, ha apenas um plano inclinado, em geral, sendo o caldo canalisado para uma fóssa contigua; entretanto, ha em Santa Eliza, Instituto Agronomico de Campinas, uma estrumeira desse typo que ha annos fizemos construir, com dois planos inclinados parallelos, achando-se fóra, na parte baixa, a fossa de caldo.

No typo grande, recommenda-se muito o estabelecimento de uma fóssa quadrada por meio de quatro planos inclinados para o centro, não ultrapassando o maior declive de 5 a 7 cms. por metro.

Em semelhante fóssa, o fundo é impermeavel e formado de *beton* com cal hydraulica, como se faz nas plata-fórmas. E' essencial que ella seja de accésso facil para os carros e carretas, para se fazer com faci-

lidade e economicamente a tirada e o transporte do estrume preparado para o campo.

Ella não é muito funda, e isso ainda mais facilita a subida e descida dos carros; em todo o seu perimetro ha uma elevação ou dique formado de terra para impedir a invasão das aguas.

A fóssa ou estrumeira é formada por quatro planos inclinados, triangulares, que convergem para o centro, onde se acha situada a cisterna de caldo, fechada por uma grelha de ferro, pela qual passam os liquidos, ficando apenas retidos os corpos solidos.

Ha ahi tambem uma abertura para dar passagem ao tubo de aspiração de uma bomba movel, para o caldo, com que se regam as medas de estrume.

As linhas de maior declive da fóssa são inclinadas a 6 cms. por metro, e tendo ella 14 metros de lado e achando-se o ponto de intercessão dos diagonaes que é coberto pela grelha, 42 cms. mais baixo a fóssa, deve ter mais ou menos 24 metros cubicos.

Dividida em dois compartimentos, ha sempre uma meda em preparo e outra em descarga para os carros, como no caso da plata-fórma descripta anteriormente.

As dimensões da cisterna de caldo variam com o numero de animaes, sendo proporcional ao cubo de estrume a receber.

Toda a estrumeira ou fóssa deve ser construida de alvenaria hydraulica.

Nos climas frios e menos chuvosos as estrumeiras em geral, não são installadas sob tecto, mas nas

regiões ou paizes muito chuvosos e quentes no verão, como succede entre nós, forçoso é construil-as sob coberta.

O estrume de fazenda fabricado sob tecto, nos logares muito chuvosos, é sempre superior ao que procede de medas fermentadas ao ar livre, a despeito de todos os cuidados e precauções. A sombra e o abrigo são, em tal caso, indispensaveis. E' conveniente plantar arvores de bôa copa do lado da estrumeira mais castigado pela intensidade do sol e pela frequencia das chuvas, escolhendo-se arvores que tenham longas raizes e resistam á acção corrosiva do caldo não diluido da estrumeira.

Quando a cobertura não fôr de telhas, porque exige augmento de despesa com a construcção de seis pilares e madeiramento muito solido e resistente ás emanações do estrume, forçoso é recorrer a construcções moveis, que são mais economicas e podem ser feitas ligeiramente na fazenda pelos trabalhadores communs.

Em todo o caso, ha sempre vantagem em se cobrir a superficie superior das medas em deposito com uma camada de terra, como já ficou dito com relação ás plata-fórmas, que aliás exigem tambem cobertura fixa nos climas quentes e chuvosos. A cobertura das medas com terra não impede a rega, quando é preciso, porque sobra o recurso de se afastar a terra, em alguns pontos, para, com uma alavanca ou estaca de ponta, abrirem-se buracos obliquos pelos quaes se introduz o caldo por meio de um balde de bico.

Em todos os tempos se têm discutido a questão de saber a qual dos dois systemas, *plata-fómas* e *fóssa*, se deve dar preferencia, visto que nem sempre são egualmente satisfactorios os resultados obtidos, havendo ainda auctorizadas opiniões contradictorias.

Na maioria dos casos, porém, os defeitos que se tem assignalado, aqui e alli, são devidos á falta de cuidados no fabrico do estrume, nos diversos climas, pela desidia ou incompetencia do trabalhador delle encarregado.

Independentemente disto, as fossas são preferiveis ás plata-fórmas, porque, naquellas, as materias fertilizantes amontoadas são mais regularmente comprimidas e ficam mais protegidas contra quaesquer consequencias resultantes de uma estratificação mal feita das camadas e da insufficiencia das regas, factos que, além de sua importancia intrinseca em toda parte, não são pouco frequentes nos climas quentes, o estrume se desecca muito rapidamente, maximé nas suas paredes, motivando o apparecimento dos môfos nocivos. Estas razões teem ainda maior peso quando se trata de explorações menos importantes e não se tem um homem pratico exclusivamente occupado no serviço da estrumeira, mesmo por não se fabricarem quantidades de estrume muito grandes, não se tendo de armar medas de extraordinarias dimensões em desproporção com as necessidades das culturas, dado que se disponha de grande numero de cabeças de animaes estabulados.

As estrumeiras construidas pelo systema de fóssas são muito menos economicas que as de plata-fór-

ma; mas as deste ultimo systema são as unicas aconselhaveis nas grandes explorações agro-pecuarias. Ahi as medas são multiplicadas á vontade e podem ter grandes dimensões, fornecendo abundante estrume para todas as culturas, por extensas que sejam, e caldo e urina para todos os prados, na primavera, com um custo de azoto sempre menos elevado de que os das fóssas. O recebimento do estrume nas plata-fórmas, accessiveis por todos os lados, o carregamento dos carros e o transporte do adubo para os campos são operações menos difficeis e penosas nas plata-fórmas, que são de construcção facil e muito mais economica e não impõe tantas despesas com a conservação e os reparos dos caminhos, como o fazem as estrumeiras pelo systema de fóssas.

Além de tudo, nas estrumeiras de plata-fórma, é mais facil operar-se a mistura do estrume de todas as camadas e edades, porque ahi se maneja com facilidade a *pá de tres cortes*, que trabalha verticalmento, cortando a méda em fatias espêssas, como se faz com as medas ou fardos de feno, o que permitte obterem-se talhadas de estrume de 50 cms. ou blocos de um metro de largura, nas quaes diversas qualidades de estrume são encontradas, porque, nessas secções verticalmente cortadas, estão representadas todas as camadas da meda; ao passo que nas estrumeiras de fóssas, onde é custoso o manejo dos longos instrumentos cortantes, os trabalhadores não abandonam os forcados, com os quaes estão habituados a tirar o estrume para pôr nos carros, camada por camada, de cima para baixo, o que quer dizer que os primei-

ros carros só recebem o estrume palhoso e os ultimos o estrume mais decomposto. E, como o estrume é logo posto em montes no campo para ser espalhado e enterrado, segue-se que o solo não recebe uma estrumação egual em toda a sua extensão e dahi resulta, incontestavelmente, uma vegetação toda desegual e, portanto, um rendimento inferior de colheitas.

Todavia, desde que se mude de ferramenta, se poderá obrar nas fóssas como se faz nas plata-fórmas, o que muito seria para desejar, porque então se faria estrumação mais uniforme com um adubo que se tornou ainda mais homogeneo. Deste modo, o solo não receberá, em um ponto, mais palha, em outro, mais estrume de cavallo, em outro, ainda, mais estrume de gado, de porco ou de ovelha, mas em toda a parte o adubo mixto precioso, que é o estrume de fazenda ou de cocheira, fabricado na estrumeira.

Conservação do estrume sob os pés dos animaes. — O terceiro methodo de conservar o estrume de cocheira consiste em deixar que elle se accumule sob os proprios animaes que o produzem nos estabulos, de onde só é tirado tres vezes por mez para ser levado para o campo. Este systema, que é usado na Belgica, na Inglaterra, na Hollanda, etc., offerece vantagens muito apreciaveis, mas tem o inconveniente de só ser praticavel em edificios muito vastos ou em estabulos especialmente construidos para tal fim, dando-se-lhes disposições particulares. Em taes estabulos ha na frente dos animaes ou ao lado da mangedoura um largo caminho *estivado* ou

cimentado, onde se deposita a forragem, tendo por baixo uma galeria abobadada para a conserva das raizes ou tuberculos. Os animaes ficam sobre a *estiva* ligeiramente inclinada de deante para traz, havendo por detraz delles uma larga passagem, 0,m40 mais baixa, cimentada, que recebe as urinas e á qual são lançadas, todos os dias, as dejecções accumuladas sob os pés dos animaes, na estiva, e que são retiradas quando se tem accumulado muito. Com esta disposição nada se perde das dejecções, obtendo-se um estrume de abundante e superior qualidade, maximé quando se dá aos animaes uma quantidade de palha (cama) sufficiente para absorver as urinas. Os animaes passam todo o anno no estabulo, produzindo enorme quantidade de estrume, que nenhum outro systema dá.

Comparando a quantidade de estrume que esses estabulos fornecem com a que se obtem dos estabulos ordinarios, recebendo todos o mesmo numero de animaes das mesmas especies e sendo estes alimentados com rações da mesma natureza, acharam os agronomos e creadores que os primeiros dão sempre uma quantidade dupla de estrume por anno.

O boi de estrume, que não sáe do estabudo, fornece 25.350 kgs. de estrume, com uma alimentação annual representada em feno sêcco de 7.300 kgs. sendo a quantidade de estrume produzida por 100 kgs. de feno de 347 kgs.

O cavallo fornece 16.200 kgs. de estrume com egual peso de alimentação annual representada em

fêno sêcco, sendo a quantidade de estêrco produzida por 100 kgs. de fêno de 221,9 kgs.

A vacca leiteira fornece 19.500 kgs. por anno, com 3,650 kgs. de alimentação representada em fêno sêcco, dando 534 kgs. de estêrco por 100 kgs. de fêno.

O carneiro adulto, 600 kgs. de estêrco por anno, com uma alimentação representada em fêno sêcco de 365 kgs., dando por 100 kgs. de fêno 164 kgs. de estrume.

Nenhum systema, de facto, permitte tão grande producção, e é natural que assim seja, porque, para se obter, de um certo numero de animaes, a maior quantidade possivel de estrume, não ha outro meio senão alimental-os durante todo o anno copiosamente no estabulo, dando-lhes para cama tanta palha quanto seja preciso para ella absorver e reter todas as dejecções.

O systema, porém, apesar de ser o mais favoravel á bôa conservação do estrume, tem, além do inconveniente já assignalado, estes outros: o estrume alojado exige grande espaço e os animaes permanecem durante o anno em uma atmosphera demasiado quente e sempre carregada de emanações prejudiciaes á saúde, por mais ventilado que seja.

Em clima quente, sobretudo, elle não deve ser adoptado.

Assim, pois, em taes condições, o melhor de todos os systemas é o das fóssas ou estrumeiras cobertas, tendo, na parte inferior, uma abertura ou porta, em cada compartimento, para a descarga das

medas de estrume nos carros, que os devem transportar para os campos. Essas aberturas, á medida que se vão depositando as dejecções solidas na méda, vão sendo fechadas com simples taboas solidas, horizontalmente dispostas, as quaes vão tambem sendo retiradas á proporção que o estrume vae sendo tirado.

Em todo caso, é bem manifesta a influencia que tem sobre a producção do estrume de cocheira (quantidade e qualidade) a disposição que se dá aos estabulos. Os cultivadores belgas avaliam a producção de estrume de uma vacca alimentada em estabulo, em anno commum, em 32.500 a 39.000 kgs., ao passo que esse mesmo animal (com o peso ordinario de 400 kgs.), pelos methodos usuaes ou ordinarios, não fornece mais de 5.000 a 6.000 kgs. por anno!

Qualquer que seja a installação para o fabrico das médas de estrume, seja nos proprios estabulos, seja em estrumeiras de qualquer systema, adoptem-se as disposições que se adoptarem, é preciso que se observem certas condições imprescindiveis. O caldo ou succo do estrume deve ser recolhido em reservatorio especial, para com elle se fazerem, sempre que fôr preciso, as regas das medas, tanto mais necessarias quanto mais quente ou sêcco fôr o clima; não consentir que aguas de chuva ou outras cheguem até ás médas; impedir que o estrume fique sujeito a perder por evaporação rapida a sua humidade, ou que seja lavado pela chuva; comprimir ou calcar fortemente o estrume na superficie para não escapar o ammoniaco produzido pela fermentação

no centro da massa, evitando-se que se mexa na méda; não dar ás médas altura muito grande, sob o pretexto de falta de espaço lateral para alargal-as, devendo-se antes dar á estrumeira as dimensões convenientes e proporcionadas ao numero de cabeças de gado da fazenda ou que os estabulos comportem; impedir que estrume fresco ou novo seja posto sobre o antigo, que se reserva para utilização opportuna; finalmente, dispor as estrumeiras de modo tal que os carros de carregar o estrume ou de descarregar as dejecções solidas na estrumeira ou no campo possam approximar-se dellas sem ser preciso condemnar os animaes a excessivo esforço, no caso de terem de transportar grande carga.

Tudo isso é facil de fazer, desde que se tenha a comprehensão das necessidades ou do prejuizo que póde soffrer o estrume; apenas carece de explicação o modo como se podem dar á estrumeira de fóssa ou de plata-fórma as dimensões convenientes e proporcionadas ao numero de animaes de que se dispõe, no começo da installação ou construcção. O caso, entretanto, não offerece difficuldade e se resolve por simples calculo.

Supponha-se que, na média, recolhe-se, dos estabulos, por cabeça, 12 kgs. 170 de dejecções de *cavallo* ou 15,20 *metros cubicos;* 9 kgs. 125 de boi ou vacca, ou 11,40 *metros cubicos;* 1 kg. 022 de carneiro, ou 1,30 *metros cubicos.*

Tendo as superficies que hão de receber, sobre uma elevação média de 1,m 50, estas diversas quantidades de estrume, 10,10 *metros quadrados* para o

de um cavallo, 7,60 *metros quadrados* para o de um boi ou de uma vacca e 0,87 *metros quadrados* para o de um carneiro, não se tem outra coisa a fazer senão multiplicar os differentes numeros em *italico* pelo numero de cavallos, bois (ou vaccas) e carneiros.

Isto feito, tem-se a superficie em metros quadrados precisa para reunir, na altura de 1,m50, todos os estrumes produzidos durante o anno nos estabulos da fazenda.

Suppondo que ella contém 8 cavallos, 10 bois ou vaccas e 80 carneiros, a quantidade de estrume mixto obtida durante o anno consta do quadro seguinte:

		Em kilogr.	Em m. cubico	Em m. quadr.
Para os 8 cavallos .	12,170 × 8 =	97,360	121,00	80,80
Para os 10 bois . .	9,125 × 10 =	91,250	114,00	76,00
Para os 80 carneiros	1,022 × 80 =	81,760	104,00	69,60
		270.370	339,00	226,40

Assim, a superficie necessaria á collocação destes estrumes é de 226,40 m. q., 20, dividida em duas eguaes, separadas por um fósso de 0,m50, as quaes, pela consideração de ser retirado todo o estrume, pelo menos, em duas epochas do anno, como se faz geralmente, poderão ser perfeitamente reduzidas de cerca de metade. Os liquidos recebidos no fósso deverão seguir, em canos cobertos, para a fóssa de caldo da estrumeira, como se deve praticar sempre, afim de ser elevado pela bomba respectiva até á altura das medas que deve regar, ou para os carros-tonneis, que o devem conduzir, diluida n'agua, para os campos.

Estas bombas são aspirantes ou aspirantes-prementes, sendo estas ultimas tanto melhores quanto mais simples, solidas e menos caras, havendo diversos modelos á escolha, como as de Perreaux, montadas em madeira e em ferro, de jorro forte e continuo, applicaveis tambem em caso de incendio, das quaes todas as partes se desmontam e se ajustam de novo com facilidade, custando, conforme a montagem em madeira ou ferro, de 130 a 135 francos cada uma. São tambem muito usadas as de Noël e de Fauler, que são commodas e economicas, e custam menos, sobretudo a ultima.

AVALIAÇÃO DO ESTRUME PRODUZIDO NA FAZENDA

E' conveniente conhecer-se algum dos meios de determinar a quantidade de estrume produzido em uma fazenda, fóra do emprêgo da balança, que impõe um trabalho muito grande.

Ha fórmulas empiricas, baseadas na prática, que permittem uma avaliação prévia muito approximativa da producção do estrume.

Os praticos julgam avaliar com uma exactidão sufficiente a producção do estrume pelas forragens introduzidas nos estabulos, somando o peso dellas com o das palhas da cama e multiplicando a somma por 2. Assim, uma vacca leiteira, de 500 a 600 kgs. de peso, consumindo no estabulo, em um anno, 5.475 kgs. de fêno obtido de forragens de diversas naturezas, ou equivalentes ao peso do mesmo fêno, mais

740 kgs. de palha ou cama, dá 6.215 kgs.; sendo multiplicado esta somma por 2, tem-se como resultado annual de estrume 12.430 kgs.

Esta avaliação é muito ligeira de mais.

Dos factos da prática melhor estabelecida tem-se deduzido que uma cabeça de gado bem alimentado e *acamado* dá 25 vezes o seu peso de estrume annual.

Por este outro cálculo chega-se a um resultado mais provavel, nada tendo, portanto, de absoluto.

E' preciso, porêm, para avaliar a producção do estrume da fazenda, procurar ou estabelecer a relação existente entre os pesos vivos dos animaes e a quantidade annual do estrume obtido.

Admittindo, segundo J. Girardin, que o peso do estrume por anno é egual a 25 vezes o peso do gado criado na fazenda, chega-se aos resultados consignados neste quadro (relação 1 para 25):

DESIGNAÇÃO DOS ANIMAES	Peso do animal	Estrume	Relação
Vacca leiteira estabulada	400 kgs.	11.000 kgs.	27,5
Boi de estrume.....	500 "	25.000 "	50,0
Cavallo de tiro.....	600 "	9.000 "	15,0
Boi de trabalho.....	600 "	11.000 "	18,5
Carneiro que vae ao pasto	40 "	500 "	12,5
Porco adulto.....	100 "	1.400 "	14,0
Totaes e média	2.240 kgs.	50.900 kgs.	25,0

Uma fazenda póde possuir os seguintes animaes:

400 carneiros, pesando cada um 40 kgs.

45 vaccas estabuladas, pesando 500 kgs.

12 cavallos, pesando 600 kgs., e
30 porcos, pesando 100 kgs.

Calculando, segundo o methodo de J. Girardin, temos:

Designação dos animaes	N. de animaes		Peso dos animaes		Relação		Kilogrs.
Carneiros . .	400	×	40	×	12,5	=	200.000
Vaccas . . .	45	×	500	×	27,5	=	616.750
Cavallos. . .	12	×	600	×	15,0	=	108.000
Porcos . . .	30	×	100	×	14,0	=	42.000
		Total					966.750

Temos, pois, uma producção approximada de uma tonelada de estrume.

Ha outros modos de calcular, por exemplo — este:

Conhecido o numero de cabeças de animaes de todas as raças, toma-se-lhes o peso. Sejam os mesmos já indicados acima:

Temos então:

400 carneiros	a 40 kgs.	=	16.000 kgs.	ou	160	quintaes
45 vaccas	a 500 kgs.	=	22.500 kgs.	ou	225	»
12 cavallos	a 600 kgs.	=	7.200 kgs.	ou	72	»
30 porcos	a 100 kgs.	=	3.000 kgs.	ou	30	»
	Total.		48.700 kgs.	ou	487	quintaes

O peso do estrume a obter dos animaes é, approximadamente, egual á metade da substancia sêcca das forragens, augmentado da materia sêcca das *camas* e multiplicado por 3.

Como os animaes recebem *por dia*, na média, 2,5 °|₀ do seu peso vivo em materia sêcca, as forragens conterão:

487 × 2,5 × 365 = 444,387 kilogrammas.

A palha das camas, sendo distribuida á razão de 0, kg. 8 % de peso vivo, dará:

487 × 0, × 365 = 142.204 kilogrammas.

Como a palha, porém, contém, na média, 85 % de materia sêcca, a cama contém:

142.204 × 0,85 = 120.873 kilogrammas.

Ora, sendo o peso do estrume de cocheira ou de fazenda approximadamente egual á metade da substancia sêcca das palhas e multiplicada por 3, como já ficou dito, póde ser aqui avaliado o peso do estrume meio decomposto em pouco mais de uma tonelada, porque:

$$\frac{442}{2} + 120 \times 3 = 1.023 \text{ toneladas.}$$

Os dois methodos de Girardin dão resultados que, se não são absolutamente eguaes, são sensivelmente approximados, podendo-se admittir, no caso presente, uma producção, em cifra redonda, de uma tonelada de estrume mixto de cocheira.

Para passar do peso obtido para o volume provavel do estrume é preciso determinar o peso do metro cubico, peso que varía muito com a origem do

estrume e com o seu estado ou gráu de composição e de compressão.

Segundo De Voght, o metro cubico dos estrumes seguintes pesa:

Estrume fresco de boi.....	580	kilogrs.
Estrume " de cavallo.....	365	"
Estrume de cavallo, depois de 8 dias de fermentação	371	"
Estrume de cavallo com 60 °|₀ de agua.	660	"
Estrume de cavallo, bem comprimido nos carros	820	"

Boussingault fez differentes pesadas e achou estes numeros:

Estrume fresco, muito palhoso ao sahir dos estabulos	300—400	kgs.
" sahido ha pouco dos estabulos mas bem calcado . .	700	"
" meio-decomposto e muito humido, calcado na fóssa .	800	"
" muito decomposto, humido e fortemente calcado	900	"

Não é possivel avaliar uma estrumação a fazer segundo o volume.

E' preferivel avaliar os estrumes a peso. Admitte-se, na média, que o estrume mixto ordinario pesa, por metro cubico, 800 kgs., estando elle bem decomposto, mas, se estiver no estado fresco, o peso médio do metro cubico será de 500 kgs.

Eis ahi uma base para se estabelecerem os planos de installação de uma fóssa ou estrumeira, sendo conhecido o numero de animaes de que dispõe a fazenda.

COMPOSIÇÃO DO ESTRUME E DO CALDO DAS ESTRUMEIRAS.

Estrume de fazenda. — Já sabemos quanto é variavel a composição das dejecções dos animaes. A sua qualidade e quantidade dependem de muitas coisas, a começar pela qualidade e quantidade dos alimentos que elles recebem.

Não é necessario repetir aqui o que já expendemos anteriormente com relação aos factores desta variabilidade.

Com excepção das dejecções dos animaes ovinos, as de todos os outros animaes domesticos entram na formação do estrume mixto ou de cocheira, pois são todos misturados na estrumeira.

Consequentemente, a composição deste estrume ha de ser tambem muito variavel, e dahi a impossibilidade de se lhe assignar um teor médio em elementos fertilizantes. Nenhum meio ha que dê a conhecer a sua composição a não ser a analyse chimica; mas esta analyse teria de ser feita algumas vezes no anno, o que é absolutamente impraticavel nas fazendas.

Existem, entretanto, numerosas analyses desses estrumes mixtos de fazenda. Segundo as analy-

ses de Boussingault, sua composição varia nos limites indicados neste quadro:

Agua	de	58,00	a	83 %
Azoto	"	0,40	"	0,82
Acido phosphorico	"	0,20	"	0,72
Potassa	"	0,09	"	1,70
Magnesia	"	0,13	"	0,37
Cal	"	0,27	"	0,92
Soda	"	0,02	"	0,09
Acido sulfurico	"	0,08	"	0,23
Oxydo de ferro e manganez	"	0,02	"	0,40
Silica soluvel ou assimilavel	"	0,10		0,30
Areia e argilla	"	0,20	"	4,00
Materias organicas totaes.	"	11,00	"	29,00
Materias mineraes totaes..	"	2,00	"	11,00

Raras vezes se fabrica ou emprega estrume de uma só especie animal; a regra é reunil-os e mistural-os todos nas estrumeiras. Entretanto, damos, no quadro seguinte, a composição média, segundo o mesmo auctor, das diversas qualidades de estrumes, preparados em fóssas. Pelo confronto, vê-se que esses estrumes, de composição tão diversa, teem, naturalmente, como aliás já sabemos, propriedades bem differentes, sendo uns *quentes* (os de cavallo e ovelhas) e outros *frios* (os de gado bovino e porcos), os primeiros, porque encerram pequena quantidade de agua, mais proprios para as terras fortes, compactas e humidas, e os ultimos, mais convenientes aos solos leves, frouxos e sêccos.

Estrume no estado ordinario em 1.000 kgs.	Cavallo	Boi e vacca	Carneiro	Porco	Estrume mixto
Materia sêcca	326	282	384	272	200
Agua	674	718	616	728	800
Estrume em estado sêcco					
Materias organicas:					
Carbono, oxygenio e hydrog.	873,64	887,10	877,45	831,30	866,20
Azoto	25,00	18,81	21,46	28,97	20,00
Materias mineraes:					
Acido phosphorico	7,13	7,11	5,29	7,64	9,70
Acido sulfurico	2,39	3,75	2,51	8,63	6,30
Chloro	2,30	2 65	2,35	3,29	1,90
Potassa	20,71	18,03	20,55	62,57	25,10
Soda	1,44	1,32	1;56	»	»
Cal	16,28	14,84	17,29	6,57	27,50
Magnesia	7,89	7,39	7,32	8,63	11,60
Silica	42,00	38,06	43,31	41,41	212,60
Oxydo de ferro e manganez.	1,22	0,94	0,91	0,99	19,30

Quando as culturas de uma fazenda se fazem em terras nitidamente *argillosas* e *arenosas* seria vantajoso o fabrico de duas qualidades de estrume, *quentes* e *frios*, separadamente. Eis a composição média de cada um:

Estrume em estado ordinario em 1.000 kgs.	Estrume quente (Cavallos e carneiros)	Estrume frio (Bovinos e porcos)
Materia sêcca.	355	277
Agua	645	723

Estrume no estado sêcco em 1.000 kgs.	Estrume quente (Cavallos e carneiros)	Estrume frio (Bovinos e porcos)
Materias organicas:		
Carbono, hydrogenio, oxygenio . .	875,52	859,20
Azoto	23,23	23,89
Materias mineraes:		
Acido phosphorico	6,21	7,37
Acido sulfurico	2,45	6,19
Chloro	2,32	2,97
Potassa	20,63	40,30
Soda	1,50	1,32
Cal	16,78	10,70
Magnesia	7,60	8,01
Silica	42,65	39,73
Oxydo de ferro e manganez. . .	1 06	0,96

O estrume mixto de fazenda tambem varía muito, em sua composição, com a maneira por que foi tratado e conservado.

Emilio Wolf demonstra-o com estas analyses:

	Agua	Materia sêcca	Azoto	Potassa	Acido phosphor.
Estrume mixto fresco . . .	75,0 °/₀	25.0 °/₀	0,39 °/₀	0,45 °/₀	0,18 °/₀
» decomposto . . .	75,0 »	25,0 »	0,50 »	0,53 »	0,26 »
» muito decomposto .	79,0 »	21 0 »	0,58 »	0,50 »	0,30 »

Caldo ou succo da estrumeira. — Sabemos que o caldo da estrumeira é esse liquido de côr castanho-escura, formado pela mistura das urinas que veem

dos estabulos e cocheiras com as aguas pretas que escorrem pelas paredes dos montes ou médas de estrume e que constitue um adubo bastante rico de elementos fertilizantes soluveis e facilmente assimilaveis pelas plantas. Os cultivadores intelligentes não o devem desprezar, senão recolher para utilizal-o na rega frequente das médas das estrumeiras, afim de melhorar a qualidade e a composição do estrume em fermentação. Elle contém, muitas vezes, não pequena quantidade de agua de chuva, principalmente, quando se trata de estrumeiras desabrigadas, o que é um grande mal nos paizes de clima quente e ao mesmo tempo muito chuvoso no estio.

Misturado com tres a quatro vezes o seu volume de agua, o caldo é directamente utilizado sob a fórma de rega nos prados naturaes, onde, por sua actividade, produz um effeito notavel sobre a vegetação, augmentando consideravelmente as colheitas de forragem.

Sua composição differe bem da das urinas mixtas dos animaes domesticos ,não só pela agua que recebe, senão tambem pela que deixa no estrume que rega uma parte dos seus elementos soluveis. Contendo, embora, diminutas quantidades de acido phosphorico, elle é bastante rico de potassa e de azoto, como o prova esta analyse de Emilio Wolf, que achou, na média, em um litro de caldo: 982 grs. de agua, 1 gr., 5 de azoto, 0 gr., 1 de acido phosphorico e 4 grs., 9 de potassa.

Wölcker, analysou-o e dosou os elementos maximos e minimos da sua composição, aqui indicada:

	Maximo	*Minimo*
Agua	992,500	980,200
Materias organicas....	10,200	2,200
Materias mineracs.....	8,900	3,700
Azoto	1,340	0,260
Acido phosphorico	0,518	0,038
Potassa	3,550	1,980

Entretanto, este liquido soffre não poucas perdas por evaporação. E' sabido que as urinas perdem de um quarto á metade, principalmente de azoto, que se evola sob a fórma de vapores ammoniacaes. Este valioso elemento acha-se no caldo, em parte, no estado de carbonato de ammoniaco, que dá ao liquido propriedades causticas, e, em parte, sob a fórma de compostos organicos. Sendo muito volatil a parte eminentemente util do caldo, recommenda-se o emprêgo nas fóssas respectivas de certas substancias proprias para fixar este principio e que são as seguintes, nas quantidades indicadas por hectolitro de caldo: 40 grms. de gêsso em pó fino, 30 grms. de sulfato de ferro ou 12 grms. de acido sulfurico, para que se forme sulfato de ammoniaco, que não é volatil.

Mas, a riqueza em azoto do caldo varia muito com os animaes e o regimen a que estão sujeitos, sendo mais rico o dos cavallos e ovelhas. O caldo da estrumeira do inverno é mais concentrado e mais rico do que o do verão, segundo o Dr. Eiden, que observou tambem, por grande numero de analyses, estes outros factos de interesse manifesto: o caldo do inverno não é mais rico em materia azotada, porém o-é em substan-

cias organicas não azotadas e em cinzas, encerrando estas mais potassa e acido phosphorico; o acido hippurico da urina, assim no inverno como no estio, desapparece completamente no caldo velho de dois dias, achando-se a maior parte do azoto, que elle contém, no estado de carbonato de ammoniaco volatil.

O caldo é conduzido para o campo em toneis especiaes de diversos systemas, funccionando tão bem os apparelhos, de que são providos, que não se escapa do seu conteúdo nenhum cheiro capaz de comprometter a salubridade local.

As doses de caldo a empregar são muito variaveis, sendo a sua distribuição feita nos prados naturaes na quantidade de 100 a 300 hectolitros por hectare, sendo a sua acção particularmente notavel quando o solo é arenoso ou calcareo.

Póde-se melhorar a composição do caldo de estrumeira, ajuntando-se-lhe sáes soluveis, uteis ás culturas. Elle póde ser empregado com vantagem nas terras que estão sendo lavradas para o cultivo do fumo, da alfafa e de muitas leguminosas forrageiras, assim como das plantas hortenses de raizes carnosas. Emfim, o caldo diluido das estrumeiras póde ser considerado um adubo supplementar das adubações feitas com o estrume mixto de fazenda.

EMPREGO DO ESTRUME DE FAZENDA

Conhecidas as condições indispensaveis para a producção da maior quantidade possivel de estrume na fazenda e os meios mais convenientes do seu tra-

tamento ou fabrico, vejamos agora como se deve proceder na sua applicação para que elle possa produzir, no menor tempo possivel, o maximo effeito, removidas ou evitadas, naturalmente, todas as causas de perda dos seus elementos constitutivos, sobretudo os que se dissolvem prompta e facilmente e os que se desprendem para a atmosphera.

Convém insistir, antes de mais nada, na recommendação, anteriormente feita, de não se tirar o estrume da estrumeira cortando-o á pá ou removendo-o por meio de ganchos ou forcados, mas em secções verticaes, de modo que elle apresente a constituição e participe da natureza das diversas camadas, porque, assim, é mais homogeneo, e, quando distribuido no solo, permitte um aproveitamento egual ou uniforme dos elementos fertilizantes pelas plantas, que darão, então, colheitas com a desejavel regularidade e, pouco mais ou menos, o mesmo rendimento.

Tirado em camadas horisontaes, para ser posto nos vehiculos, succede que o terço superior, que é sempre muito abundante de palha, é muito differente do médio, mais curtido, e, ainda mais, do terço inferior, que póde se achar, em maxima parte, no estado de *terriço preto* e *viscoso,* de sorte que o estrume levado para o campo e disposto em montes esparsos não é misturado, e nem isso ahi se faria sem prejuizo do seu valor fertilizante e augmento de despesa.

Pelo corte em secções verticaes, cada uma dellas constará, ao mesmo tempo de estrume palhoso e de estrume de differentes edades, de graus diversos de decomposição e procedentes das diversas especies

de animaes, e porisso é que elle é homogeneo, podendo imprimir á vegetação geral o mesmo vigor, por ser espalhado de modo egual no mesmo campo, e dar colheita e rendimento eguaes.

Um homem póde carregar o carro com uma tonelada de estrume por hora, o qual deve seguir sem demora para o campo em que o adubo tem de ser despejado em montes pequenos, distanciados de cêrca de 7 metros em todos os sentidos, para ser depois espalhado á pá. Quando a distancia entre a estrumeira e o campo a estrumar não é muito grande é vantajoso e economico dispôr apenas de uma parelha de animaes e dois carros, e emquanto um está sendo descarregado no campo o outro está recebendo o estrume na estrumeira. No caso de se empregarem duas parelhas, succede frequentemente que ambos os carros se encontram no campo ou na estrumeira, havendo perda de tempo com a espera do despacho de um para o outro entrar em acção. O transporte, consequentemente, é feito com muita lentidão, e os carros já não são bem carregados, para que um delles, pelo menos, não fique inactivo por muito tempo.

E' conveniente carregar um dos carros na tarde da vespera do dia em que deve começar a ser feito o transporte do estrume para o campo.

O serviço deve ser coordenado de modo que um carro descarregue emquanto o outro recebe a carga; mas convém attender a que não se deve conduzir o estrume para o campo muito antes do inicio das lavras da terra, nem o deixar ficar em montes durante muito tempo no campo, porque nesses pequenos mon-

tes se operaria uma fermentação muito desegual e demasiado rapida, volatilizando-se os sáes ammoniacaes pelo calor ahi produzido e sendo arrastadas as materias soluveis pela agua de chuva que corre pela superficie da terra. O resultado desses factos seria que os logares occupados pelos montes ficariam saturados de caldo, ao passo que o estrume se reduziria a um adubo muito palhoso e, portanto, desfalcado do seu valor fertilizante, havendo desegualdade no desenvolvimento da cultura.

E' vantajoso enterrar o estrume tão depréssa e tão cêdo quanto possivel por meio de uma lavra, sendo seguida a charrua de um homem armado de forcado para fazer cahir o estrume no fundo do rego. Isto deve ser feito por occasião da primeira, ou da ultima lavra, ainda que pareça mais conveniente o enterrío do estrume por occasião da primeira, a despeito das ervas que possam apparecer e infestar o solo, as quaes, entretanto, seriam enterradas pela ultima lavra, com proveito para a fertilização do solo.

E' melhor pôr o estrume directamente no rego, pois o que se espalha pelo solo a lavrar, se o tempo não está seguro, póde ser lavado por alguma chuva intempestiva, antes de chegar o momento do enterrío. O estrume enterrado pouco perde, porque os productos de sua decomposição são logo retidos pelas particulas terrosas e energicamente absorvidos.

No caso de se dispôr de muito estrume, de se ter de estrumar muita terra e de ser muito grande a distancia a percorrer, convem empregar duas parelhas e tres carros, de modo que haja sempre um em

descarga, achando-se o segundo de ida ou de volta, emquanto o terceiro está sendo carregado durante a ida ou volta.

Nas terras inclinadas fazem-se montes de estrume mais volumosos, e de preferencia nas partes mais altas do campo. Se o enterrío ahi não póde ser feito immediatamente, é recommendavel o fazimento de um monte muito grande e bem denso e revestil-o exteriormente de terra argillosa, até chegar o momento favoravel, evitando-se assim as lavagens exhauridoras.

O estrume de que se trata deve ser sempre bem coberto. Em regra, enterra-se mais o estrume nas terras sêccas e sôltas, nos climas quentes, do que nas compactas e humidas, nos climas frios. Tem-se em vista com isso garantir a humidade necessaria á decomposição.

Na terra argillosa é muitas vezes mais conveniente applicar-se o estrume antes do inverno, afim de que os agentes diffusiveis da sua decomposição tenham mais tempo de distribuir no sólo os principios uteis.

Como o estrume de estabulo tem uma acção dupla, elle provê o solo de elementos nutritivos e modifica-lhe as propriedades physicas e chimicas; assim, o mais palhoso convém principalmente ás terras argillosas, que assim são divididas, arejadas e aquecidas; ao passo que, quando elle é muito decomposto e se apresenta no estado de *manteiga* preta, sua acção posto que mais prompta, é menos duradoura, aproveitando-se disso a vegetação. Nas terras compactas

o ar custa mais a penetrar, e porisso a nitrificação dos estrumes pulverulentos só se faz com muita difficuldade, ao passo que, com a intervenção do estrume palhoso, que afasta as particulas do solo, facilitando a introducção do oxygenio, é favorecido o funccionamento do fermento nitrico.

Nas terras arenosas, contrariamente, é preciso evitar tudo que favorece um arejamento muito grande, e, como ahi ha sempre a receiar da sêcca, os estrumes frescos e palhosos não devem ser empregados.

O estrume não necessita de ser enterrado demasiado fundo; mas, nas terras leves, deve-se enterral-o mais fundo do que nas fortes ou argillosas. Comtudo, não se deve perder de vista que, na cultura das plantas de raizes longas, qualquer que seja o sólo a que ellas se adaptem, elle deve ser mais enterrado do que na das plantas de raizes superficiaes.

O estrume de fazenda é mais proprio para as plantas sachadas e industriaes do que para os cereaes, porque ellas exigem repetidos amanhos, pouco temem as plantas adventicias, não são sujeitas a acamar e exigem muito adubo, sem o qual não dão grande rendimento ou lucro.

O estrume fresco, sobretudo, deve ser afastado da cultura dos cereaes, por que elle lhes suja o terreno de mato, visto andar carregado de sementes intactas de ervas damninhas e até de ovulos de insectos; aliás, esse inconveniente desapparece no estrume muito fermentado, no qual sementes e ovulos são destruidos durante a fermentação.

Todavia, é bom lembrar que os estrumes de estabulo muito fermentados propendem os cereaes a acamar.

O estrume meio decomposto convém perfeitamente ás terras leves e de compacidade média.

EMPREGO DO ESTRUME DE FAZENDA EM COBERTURA

O emprego do estrume *por enterrio*, de que acabamos de tratar, é o mais geral, mais racional e mais recommendavel; entretanto, o methodo desta applicação *em cobertura*, apesar de antiquissimo e pouco aconselhavel, ainda hoje é praticado, em varios paizes, não só na pequena cultura, na horticultura e na jardinagem, senão tambem em certas culturas extensas e, nomeadamente, nos prados naturaes e arificiaes, que é onde a sua applicação encontra alguma justificativa.

O seu uso na grande cultura é simples obra da rotina.

Todo estrume organico que não é enterrado logo em seguida á distribuição pela superficie da terra acarreta, pela exposição ao ar, perdas notaveis de ammoniaco, ainda que certos auctores antigos as julguem, erroneamente, insignificantes, aconselhando até o seu emprego em cobertura sobre o solo coberto de culturas!

Outr'ora, isso se fazia correntemente, porque o cultivador não dispunha de adubos pulverulentos

ou não os conhecia; hoje, porém, a applicação, a lanço, de taes adubos, cuja acção é prompta e energica, sendo elles quasi totalmente absorvidos ou assimilados pelas culturas, é a que, com razão, prevalece nos paizes onde a rotina vae sendo efficazmente combatida pela prática mais racional dos modernos processos de fecundizar o solo. A superioridade do ultimo processo sobre o primeiro tem sido demonstrada de um modo eloquente por experiencias culturaes, de cujo confronto resulta sempre um augmento consideravel de colheita, devido ao emprego dos estrumes pulverulentos de facil assimilação, como, por exemplo, o salitre do Chile.

O estrume organico enterrado deixa sempre no solo residuos mais efficazes, particularmente para certas culturas, como a dos cereaes, do que o que é applicado em cobertura, isto é, espalhado pela superficie do solo.

Certamente, não se nega que, na jardinagem, a estrumação em cobertura offereça certas vantagens, porque, isolando o solo, impede a sua evaporação, conservando mobilizada a camada superficial; entre tanto, esse resultado póde ser alcançado com uma simples camada tenue de serragem de madeiras brancas, espalhada na superficie do terreno, cultivado principalmente com cereaes.

Se a terra estrumada em cobertura fica menos calcada, aquece-se menos e fica de alguma sorte protegida, nos climas meridionaes, contra as geadas tardias, não é menos certo que ella provoca a germinação dos grãos da superficie do solo ou existentes no es-

trume e proporciona condições propicias ao desenvolvimento de animaes damninhos, como lesmas, etc., que ahi se refugiam, commettendo damnos á cultura. Os inconvenientes assignalados, entretanto, desappareceriam se o estrume empregado se achasse em estado muito adeantado de decomposição, mas assim, em geral, não succede, e os cultivadores acham até que é um meio vantajoso de se apressar a acção do estrume, constituido em grande parte de cama ou de palhas e folhas de matto, isto é, do estrume mais rico de materia lenhosa.

Seja, porêm, como fôr, os proprios cultivadores rotineiros reconhecem que a estrumação em cobertura não convém ás terras fortes ou pesadas.

Se o methodo se impõe na adubação dos prados e nas parcellas cobertas de forragens diversas, elle vai hoje sendo proscripto da cultura do trigo, das favas e de muitas outras plantas cultivadas em grande extensão e substituido pelos adubos concentrados com inconcussas vantagens. Quando no outono não ha tempo, nem estrume, este é, geralmente, applicado na primavera.

QUANTIDADE DE ESTRUME A EMPREGAR POR HECTARE.

A quantidade de estrume de fazenda a dar por hectare depende das exigencias maiores ou menores das plantas a cultivar e do gráu de riqueza do solo. Em geral, as que dão o seu producto logo no primeiro anno, ou que dão grãos, são as que exigem estruma-

ções mais fortes; mas cumpre não desdenhar a natureza ou qualidade physica da terra. As terras leves ou sôltas exigem uma estrumação mais fraca, embora esta tenha de ser repetida, do que os terrenos fortes, porque nestes, como sabemos, a argilla e o humus reteem com grande energia os principios fertilizantes e só quando elles estão saturados é que cedem ás plantas esses principios, pouco a pouco, na medida das suas necessidades. As terras argillosas podem receber, sem inconveniente, copiosas estrumações, de uma só vez, para um longo periodo. O mesmo succede com as culturas forrageiras.

E' sabido que quando se cultivam terras argillosas exgottadas, quasi nenhum effeito produz a primeira estrumação, porque a argilla se apodera do estrume, retendo-o com grande avidez. Se o anno corre sêcco, a argilla torna-se dura e mesmo tenaz, o que quer dizer — improductiva, pelo menos até á volta da estação humida ou chuvosa. São precisas muitas estrumações para que as terras argillosas se tornem francamente productivas.

Como ha multiplas causas de variações, não se póde *á priori* indicar com exactidão a quantidade ou o peso de estrume curtido necessario para fertilizar um terreno; esse peso varía naturalmente com a natureza da terra, com o seu estado actual de exgottamento, com a qualidade do estrume, com a maneira de ser empregado e com as plantas ou culturas.

Tambem não se póde indicar de ante-mão o tempo que dura a acção de uma estrumação, porque independentemente do estado de decomposição do es-

trume, ella se modifica segundo as condições do sólo e do clima, os amanhos, o tempo que tem reinado após o enterrío, etc.

Não é, pois, de admirar que se tenham indicado pesos tão differentes para uma estrumação completa, por hectare, os quaes variam desde 70 até 600 quintaes!

Entre esses extremos tão afastados deve-se procurar o termo médio rasoavel, até porque hoje nenhum bom cultivador póde deixar de fazer uso dos adubos do commercio, como complemento necessario do estrume de fazenda, cujo volume ha vantagem em reduzir na pratica do enterrío.

As pequenas estrumações com estêrco de cocheira completado com adubos do commercio, além disto, dão excellentes resultados em todas as culturas, sobretudo na do cafeeiro e de muitas outras plantas industriaes, como o fumo, etc. Garola julga que, na maioria dos casos e em uma rotação de 3 annos, uma dose de 30.000 kgs. de esterco de fazenda bastam para uma estrumação conveniente, dando essa estrumação ao solo 6,450 kgs. de materias organicas e 1.866 kgs. de materias mineraes, comprehendidos nestes ultimos: 176 kgs. de azoto, 120 kgs. de acido phosphorico e 180 kgs. de potassa.

Considera-se, em geral, na prática, como uma estrumação *muito forte* a que passa de 60.000 kgs. por hectare; *forte* a que ultrapassa de 50.000 kgs.; *bôa* a que attinje a 40.000 kgs.; *ordinaria* a de 30.000 kgs.; sendo considerada como *meia estrumação* a de 15.000 kgs.

E' mais simples considerar sómente tres: *estrumação muito forte* (60.000 kgs.), *estrumação média* (40.000 kgs.) e *estrumação fraca* (15.000 kgs.). Segundo a composição média do estrume de fazenda meio-decomposto, dada por Emilio Wolf, estas quantidades correspondem ás cifras seguintes dos elementos incorporados com elle ao solo:

	60.000 kgs.	40.000 kgs.	20.000 kgs.
	—	—	—
Agua	45.000 "	30.000 "	15.000 "
Substancias organicas ...	11.520 "	7.680 "	3.840 "
Azoto	300 "	200 "	100 "
Acido phosphorico	156 "	104 "	25 "
Potassa	378 "	252 "	126 "
Cal	420 "	280 "	140 "
Magnesia	108 "	72 "	36 "
Soda	114 "	76 "	38 "
Acido sulfurico	96 "	64 "	32 "

DURAÇÃO DA ACÇÃO DO ESTRUME

Não se tem podido ainda adquirir um conhecimento exacto ou positivo sobre o tempo que dura a acção do estrume de fazenda, sendo várias as causas que actuam sobre esta duração.

A primeira dessas causas é a natureza do proprio estrume. Sabe-se que elle se dissipa tanto mais promptamente, quanto mais rico é de principios ammoniacaes, mais soluvel, mais fermentado e mais dividido; entretanto, sua duração é mais longa quando é rico de sáes pouco soluveis, prolongando-se a sua

acção então pelo tempo necessario á transformação das proprias substancias.

A natureza do sólo á que elle é incorporado influe, sem duvida nenhuma, sobre ella, porque é sabido que o estrume tem uma duração mais longa nos terrenos argillosos e mais curta nos arenosos, embora actúe mais devagar, absorvendo-o as argillas mais, a principio, sem que porisso se manifestem os seus effeitos. Elle conserva-se nas terras frias, mas sua acção ahi é fraca, ao passo que desapparece depréssa nas terras gredosas, nas quaes, no entanto, deixa principios de uma acção que se manifesta durante muito tempo.

A sua decomposição é bastante activada pelo sol directo, pelo calor e pela agua, até certo ponto; mas logo que se manifesta uma sêcca forte, sua decomposição cessa de todo.

Elle dura no solo mais ou menos tempo, segundo as diversas plantas cultivadas, porque umas o exgottam em grande e outras em pequena proporção; uma cultura activa ou intensiva põe o estrume mais ao alcance das plantas, accelerando-se-lhe a dissolução com o augmento da força vegetativa.

Por estas e outras causas ainda não bem definidas, a estrumação tem de ser repetida, no mesmo sólo, em periodos mais curtos ou mais longos, nas diversas regiões; aqui estruma-se de dois em dois annos; em outro logar o estrume só volta ao mesmo solo de quatro em quatro, ou de cinco em cinco annos.

Admitte-se que uma estrumação de 30.000 kgs. de estêrco de fazenda, por hectare, tem uma duração

média de tres annos, fazendo sentir, durante esse periodo, os seus effeitos sobre as colheitas que se succedem. Sua acção nunca se exgotta durante uma só estação, porque elle vai accumulando na terra reservas que só successivamente vão sendo absorvidas pelas plantas, reservas que é preciso que permaneçam no solo para constituir a sua *velha força*. Os solos em que ellas são poupadas durante muito tempo e que, porisso, conservam a sua riqueza, constituem aquelles que os bons praticos chamam — *terras gordas*.

Que o estrume de fazenda póde conservar-se no solo por muito tempo, sem se dissipar totalmente, não padece duvida. *Fortes estrumações* feitas em *terras argilosas*, em tempo sêcco ou de sêcca persistente, podem fazer sentir os seus effeitos durante seis ou sete annos; ao passo que a acção das estrumações effectuadas nas terras leves e frescas, em logares quentes, dura sómente tres annos. Segundo Lawes, de Rothamsted, em certas terras, a acção desse estrume sobre a vegetação não se exgotta completamente senão no fim de 15 ou 20 annos!

Nos paizes de climas quentes ou tropicaes muito chuvosos parece preferivel fazer-se mais de uma pequena estrumação no anno a empregar, em uma unica, 25 ou 30.000 kgs., sobretudo nas terras inclinadas; sendo de todo inadmissivel ahi a prática das estrumações *em cobertura*, que são mais proprias para as hortas, onde é possivel a cultura de regadío, quando não se pratique propriamente a irrigação.

Os estrumes mal curtidos ou muito palhosos que se enterram profundamente e são bem cobertos em

terra sêcca pódem ficar intactos no fundo por muito tempo, não se decompondo por falta de humidade, de sorte que, por mais forte que sejam as estrumações, não haverá producção de humus, mas, segundo a expressão de um auctor, *mumificação*. Para haver humificação das materias organicas, processo de ordem biologica, é preciso que, sob a influencia dos factores naturaes favoraveis, todas as diversas materias que compõem o estrume mixto, como as palhas das camas dos animaes estabulados, soffram transformações mais ou menos completas, durante as quaes se manifesta a influencia dos microorganismos introduzidos na terra pelas proprias dejecções solidas e palhas das camas.

Em condições normaes ou favoraveis, as estrumações feitas com estrume de fazenda, conforme a dose empregada, devem ser repetidas de 3 em 3 ou de 5 em 5 annos, sendo naturalmente completado, em mistura ou em separado, com as proporções de acido phosphorico e de potassa que a natureza da cultura e a composição actual do solo indicarem, dada a insufficiencia do teor do estrume mixto em principios uteis e necessarios e a deficiencia relativa da terra.

PAPEL DO ESTRUME DE FAZENDA COMPARADO COM O DOS ADUBOS CHIMICOS

Como já temos dito, o estrume normal ou de fazenda, bem preparado em estrumeira abrigada do sol, das chuvas e dos ventos e frequentemente regado com o caldo respectivo, é o adubo que, conten-

do qualitativamente todos os elementos necessarios á vegetação, mais se applica e mais convém a todos os terrenos e culturas, tendo uma composição quantitativa quasi invariavel. Entretanto, como residuo, que é, do consumo, pelos animaes domesticos, das plantas forrageiras, das palhas e dos grãos produzidos na fazenda, elle representa apenas uma parte ou fracção das materias alimentares das colheitas, porque a outra parte, a mais importante, é vendida, e della nada fica para voltar ao sólo. Desta ultima parte, elle fica inteiramente privado, na verdade; porque a totalidade do azoto, dos phosphatos e da potassa dos alimentos foi utilizada pelos animaes e convertida em carte, ossos, leite, pellos ou lan, materia cornea (cascos, chifres), etc.

Uma vez que assim é, comprehende-se facilmente que, pelo emprêgo exclusivo do estrume de fazenda, nunca será possivel fazer o cultivador tornar ao solo, como restituição, todo o material fertilizante delle tirado, pelas colheitas e pelos animaes, e que tão preciso é para alimentar as producções ou colheitas successivas do solo que cultivamos, maxime quando este é occupado durante muito tempo pelas plantas. Por outro lado, os sólos cultivados pódem achar-se nas mesmas ou em condições semelhantes ás do estrume; elles pódem conter todos os elementos necessarios ás exigencias naturaes das plantas, mas nem todos ahi se acharão em estado ou proporção sufficiente para bastar ás necessidades das culturas. Não é raro, com effeito, encontrarem-se terrenos em que, sobrando outros elementos fertilizantes, falta, todavia, um ou

mais dos mais uteis ou indispensaveis, como, por exemplo, o acido phosphorico ou a potassa, ou os dois ao mesmo tempo.

Ora, como é do solo que procede o estrume, claro está que este não póde conter qualquer elemento que não se contenha naquelle.

Costuma-se dizer, e até certo ponto com inteira razão, que o estrume de fazenda é um *estrume completo;* mas, como consideral-o assim no caso, por exemplo, em que o solo não tem uma composição perfeita ou completa, visto que póde faltar-lhe, pelo menos, algum daquelles elementos especiaes ou de primeira necessidade para a vegetação?

Se a composição do solo não é perfeita, porque não proporciona ás plantas uma alimentação completa, sufficiente e de accôrdo com as necessidades naturaes de cada uma, não é claro que tambem se faz preciso dar-lhe, além do estrume de fazenda, a substancia complementar de que a planta não prescinde?

Não seria prático, nem racional, duplicar ou triplicar a dose ordinaria ou adequada do estrume organico a applicar com o fim de elevar a taxa da substancia deficiente; nem seria possivel empregar-se tão grande volume de estrume nos regos ou covas. Querendo-se corrigir um defeito, poder-se-ia engendrar outro maior, augmentando-se excessivamente, por exemplo, o teor do azoto, de modo a promover uma vegetação herbacea muito luxuriante com prejuizo dos grãos, a retardar a maturidade da colheita, a promover condições para o *acamamento* dos cereaes...

Força é, pois, adquirir-se fóra da fazenda o sal chimico que contenha a substancia que falta ao solo e incorporar-lh'o na quantidade conveniente.

Sob o ponto de vista da quantidade não se póde absolutamente dizer que o estrume de fazenda é completo. As proporções relativas das diversas substancias alimentares exigidas pelas plantas variam muito com as especies vegetaes, ao passo que a composição do estrume, no sentido de uma alimentação economica, fica invariavel.

Em qualquer caso o estrume de fazenda é insufficiente e carece, portanto, de ser completado, ao menos para a grande pluralidade das culturas.

Ante a ineluctavel necessidade de se ter de manter a fertilidade do solo, constantemente, nas desejaveis condições de equilibrio, sob pena de se ver decrescer progressivamente a producção, que aliás se quer rendosa e remuneradora, não se póde prescindir de comprar adubos chimicos ou, antes, *complementares*, embora em quantidade muito menor do que a que se teria de adquirir para uma estrumação exclusiva, isto é, sem estrume de fazenda, prática, seja dito incidentemente, que não se conforma com os factos da bôa observação em toda parte, nem tem a sancção da economia, senão em casos, relativamente, muito restrictos.

E' bem certo, porêm, que, na grande cultura, maxime na das plantas industriaes, nenhuma fazenda, entre nós, está organizada de modo a poder produzir todo o estrume de cocheira necessario para as suas extensas plantações; dahi a necessidade de des-

pender dinheiro com a acquisição de adubos do commercio para prover as deficiencias daquelle, embora procedendo assim, ainda realize, relativamente, não pequena economia, desde que as compras se restrinjam ás quantidades necessarias para se operarem as misturas com o adubo fundamental.

Os adubos chimicos que, no caso, consideramos simplesmente como complementares, são, deste modo, melhor aproveitados e, certamente. mais efficazes do que quando empregados sem o vehiculo da materia organica transformada na terra em terriço ou humus.

Ha, nestas reflexões, duas ponderosas razões a considerar: uma economica e outra de ordem physiologica.

O estrume de fazenda, cujo emprego na agricultura data de seculos, é o mais barato de todos, e é por meio delle que se consegue auferir, maxime nas terras pobres de humus, que é um elemento indispensavel e insubstituivel, os melhores resultados na applicação dos adubos do commercio, que, sem elle, não são bem aproveitados, economicamente considerando.

Nenhum cultivador póde, impunemente, abrir mão da producção *in situ* do estrume mixto de cocheira. Basta considerar que o humus em que elle se transforma no solo ahi se acha combinado com os principios alimentares das culturas, isto é, com o acido phosphorico, a potassa, a cal, a magnesia, o ferro, etc., formando humatos e humo-phosphatos, que se conservam na terra, de onde as plantas os vão tirando na medida das suas necessidades.

Ha um numero muito grande de culturas cuja prosperidade depende da applicação do estrume de fazenda, e á frente dellas, entre nós, está a do cafeeiro, que, privado desse adubo, não é susceptivel de uma producção altamente economica ou remuneradora, nem poderá ter vida muito longa sem as reservas do solo, que só lhe são dadas pela acção conjuncta do estrume de fazenda e dos adubos chimicos. Apesar de tudo, o preço liquido do azoto, do acido phosphorico e da potassa fornecidos pelo estrume de fazenda é sempre mais baixo do que o dos mesmos principios fertilizantes dos adubos do commercio.

Nos adubos chimicos ou do commercio esses principios carecem de ser preparados no solo para a assimilação, combinando-se com elles o humus, que tambem se combina com outros principios alimentares insoluveis que a terra contém.

O estrume de fazenda não ministra ás plantas sómente o que contém, mas tambem, por ser, ao mesmo tempo, um adubo e um correctivo, fornece-lhes os mineraes insoluveis, favorecendo singularmente a sua assimilação.

O fazendeiro que quizesse cultivar o solo deixando completamente de lado esse estrume de primeira necessidade veria, na expressão de auctorizado agronomo francez, *sua tentativa coroada por um insuccesso fatal;* porque só elle, realmente, é capaz de permittir que se tire economicamente o melhor partido das forças productoras do ar e da terra. O cultivador deve considerar os sáes chimicos do commercio

como adubos complementares do estrume de fazenda. Este adubo é, sobre todos os pontos de vista, excellente, e tem unicamente o contra de necessitar de ser completado com outras quantidades dos mesmos principios fertilizante que entram em sua composição, de accôrdo, naturalmente, com as necessidades de cada planta ou cultura: é o seu unico defeito.

Numerosas experiencias de cultura, em varios paizes, feitas com o estrume de fazenda sem mistura e misturado com adubos chimicos, em confronto com outras em que se tem empregado estes ultimos puros, tem mostrado que, exceptuados os prados naturaes, (para os quaes o estrume de fazenda é o mais favoravel), os maiores rendimentos em geral são os que resultam do emprêgo do estrume mixto, isto é, do de fazenda completado com os sáes chimicos do commercio. Todavia, ha algumas, mas poucas, culturas em que o emprêgo exclusivo dos adubos do commercio é vantajosamente indicado, como a das batatas, por exemplo. Ha, pois, grande proveito, sob os pontos de vista physiologico e economico, em se adoptar na prática usual o emprêgo do estrume de fazenda, em dóse moderada, com os adubos do commercio.

Destes ultimos, os mais importantes são: o superphosphato duplo de calcio (adubo resultante do tratamento industrial dos phosphatos naturaes, ou do pó de ossos, pelo acido sulfurico), o nitrato de sodio ou salitre do Chile ($Az\ O^5\ Na\ O$), o chlorêto de potassio ($K\ Cl$) e o sulfato de ammonio ($Az\ H^3\ SO^3\ HO$), os quaes não devem ser adquiridos senão com analyse de contraste e garantia do conteúdo, de casa

ou firma de responsabilidade, por causa das falsificações ou *explorações*.

II

COMPOSTOS

Dá-se o nome de *compostos* a misturas feitas de restos ou residuos organicos de qualquer especie com materias mineraes, cinzas ou terras (desde que ellas tenham algum valor fertilizante), que se empregam como estrume.

Todas as materias vegetaes ou animaes, todos os liquidos carregados de substancias organicas ou salinas, a vasa e o lôdo dos brejos e tanques, os rebocos cahidos das paredes e os restos de demolições, as varreduras dos edificios e installações de habitação de homens e animaes, o estrabo das aves domesticas, as terras dos fossos, mattas e baixadas, as cinzas e cenradas, os residuos, a bôrra e as fezes dos diversos productos industriaes, os bagaços de toda especie, as praganas e pendões do milho e as cascas dos cereaes, os animaes que não morreram de molestias contagiosas, os restos de peixe e os proprios peixes invendaveis, todo esse variado conjuncto de materias ou substancias de natureza e procedencia diversas (que não são ainda todas as que podem ser aproveitadas) constituem o material componente de um *composto*.

Certas materias ha que não podem ser utilizadas em seu estado natural, pela difficuldade de uma decomposição rapida e facil. Os chifres, os sabugos

dos solipedes e os cascos ou unhas dos animaes bovinos, caprinos, ovinos e suinos, em virtude da sua tenacidade, necessitam de ser tratados, primeiro, por vapor superaquecido em caldeiras autoclaves, sendo, depois, de transformados em massa gelatinosa seccos, e pulverizados em moinhos poderosos. Melhor processo seria o da torrefacção em chapas de ferro ou em queimadores rotatorios, obtendo-se então um producto poroso e friavel com 15 °|₀ de azoto e pequenas quantidades de acido phosphorico e potassa. Os coiros velhos e imprestaveis para outra coisa são torrados e reduzidos a pó. Quando se tem ajuntado na fazenda certa quantidade apreciavel de ossos e não se encontra industria local que os compre, o unico meio de os utilizar consiste em fragmental-os ou pulverizal-os em um moinho composto de dois cylindros de ferro, armados de dentes; mas então os ossos devem ter sido, primeiro, privados da gordura por ebulição n'agua, deseccados e ligeiramente torrados na chapa de um fôrno, sem que se deixe a temperatura subir de mais, afim de ser evitada a perda de parte do seu azoto. Sómente nestas condições é que elles podem ser facilmente moidos ou triturados para serem levados ao composto ou mesmo applicados directamente ás culturas. De resto, no commercio encontra-se o producto, que se designa sob o nome de *farinha de ossos*.

A mistura de todas estas materias é de alta utilidade; seu logar e sua razão de ser estão no preparo do composto e não no do estrume de fazenda ou normal, cujas condições de fabrico já nos são fami-

liares. Este tambem resulta de uma mistura muito regularmente feita das dejecções dos animaes com as palhas das suas camas, mas o composto é um estrume *artificial,* cuja massa fermenta e se transforma em humus pelo concurso da humidade e do calor. . No composto, depois de prompto, o azoto resultante dos materiaes empregados é transformado em acido nitrico associado á potassa e á cal; trata-se aqui de um meio oxydante, de uma especie de nitreira, ao passo que o estrume normal vem de montes ou medas bem comprimidos, que são um meio desoxydante ou reductor, em que domina a fermentação ammoniacal.

O composto será tanto melhor e mais perfeito quanto mais capaz fôr de satisfazer ás condições da restituição, em beneficio da cultura á que se destina.

A base do composto é a mesma do estrume normal; o primeiro tem as ervas, as ramas, as folhas vivas ou mortas, os restos vegetaes de qualquer especie e o ultimo tem as palhas das camas dos estabulos. O ponto de partida de um composto é, pois, a materia vegetal, que se deve empregar em quantidade capaz de assegurar a producção da maior porção possivel de humus. Felizmente, este material abunda em toda parte; só nos desertos é que a vegetação é rara ou não existe. Ha,, quer no inverno, quer no verão, uma infinidade de graminaceas espontaneas que crescem nas terras baixas ou altas e que, roçadas a foice, ou alfange, fornecem uma enorme massa de materia vegetal para o composto, excluidas apenas aquellas de cujas hastes nascem raizes, ou cujas sementes não soffrem alteração nos montes durante a fermentação.

Entre as Compostas, Solanaceas e Leguminosas, ha numerosas especies, cujas ramas convém aproveitar, e taes são, principalmente, as cravoranas, a convetinga, as manduviras, as marmeladas de cavallo, as amendoiranas, as crotalarias ou cascaveleiras, os feijões bravos, etc. Muitas graminaceas que não são bôas forrageiras, por serem asperas ou duras as suas folhas, prestam-se bem ao fabrico do composto, taes como as folhas de canna brava, os capins de Guiné, o colonião, os membecas, as folhas e o bagaço fino de canna de assúcar, a palha de arroz, o sapé e outras especies, sem falar no producto das capinas, do córte dos gramados, do jaraguá velho, etc.

Estas materias vegetaes, juntas com as substancias animalisadas e com diversos sáes, permittem a obtenção de boas misturas humicas, de valor identico ao do estrume de fazenda, dotadas de grande actividade e de propriedades especiaes para certas terras e culturas, maxime quando os montes são regados mensalmente com o caldo dos proprios montes, com urina, com dejecções humanas desinfectadas e diluidas em 10 partes de agua, com sangue dos matadouros e até com agua.

Todos os productos ou restos organicos que entram na formação de um composto devem ser cortados ou bem divididos, para poderem ficar bem empregnados dos liquidos e das materias pulverulentas das diversas camadas.

Preparação do composto. — Quanto dissemos com relação á preparação do estrume normal ou de fazenda applica-se tambem á dos compostos, ainda

que se trate aqui de uma installação muito mais simples.

Todos os restos ou residuos, que não podem ser aproveitados directamente na estrumação do solo, devem ser empregados no fabrico do composto, sendo misturados com cal e dispostos em camadas alternativas com terra porosa.

Os montes ou medas devem ser grandes, attingindo á altura de 1m,5 a 2 metros, para que a humidade ahi se conserve e a fermentação seja activa, depois das regas com os liquidos putresciveis acima indicados. Para favorecer a decomposição das materias organicas e sua nitrificação, estando os montes bastantes humidos e porosos para que o ar tenha livre accésso, empregam-se cal, caliça, argillas mais ou menos calcareas, ou marga, e até gêsso cosido. Com o emprêgo da terra tem-se em vista utilizar o seu poder absorvente para impedir o desprendimento do ammoniaco, misturando-a com 10 °|₀ de cal em volume.

A excavação ou fóssa deve ser disposta exactamente da mesma maneira como se se tratasse de preparar o estrume normal, sendo identico o módo de formação das medas; apenas aqui as camadas de materias vegetaes cortadas têem o duplo da espessura, pelo menos. Sobre cada uma das camadas successivas espalha-se a proporção util de substancias mineraes pulverizadas, como pó ou farinha de ossos, cal, calcareo e até carvão granulado, misturando-se tudo muito bem, de ante mão. Concluida a meda, rega-se-a mais uma vez, cobrindo-a com uma camada de terra porosa. Em pouco tempo estabelece-se a fermentação na mas-

sa. Depois disto, desfaz-se e recompõe-se, no mesmo logar, a meda, duas ou tres vezes, espaçadamente, para se misturar com a pá, o mais intimamente possivel, a massa desfeita. Cada vez que se refaz a meda, rega-se de novo, fazendo-se com que o liquido penetre bem no interior, e para isso fazem-se em cima diversos buracos com uma estaca pontuda. Concluida a decomposição entra a altura da méda a diminuir, uma vez que as particulas ficaram intimamente unidas, havendo a massa adquirido certa homogeneidade.

E' preciso que as medas ou montes fiquem bem abrigados das intemperies, tapando-se as fendas, que porventura, se tenham formado em cima da camada terrosa, com terra nova. Conforme a natureza do material componente da meda, o composto póde começar a ser empregado desde 4 mezes até 1 anno, uma vez que a decomposição de todas as materias não se realize completamente no mesmo espaço de tempo, ainda mesmo que, para a auxiliar, ou apressar, se haja ajuntado cal á massa, sem deixar de regal-a.

O estrume obtido approxima-se algum tanto do normal, mas, como se comprehende, sua composição não póde deixar de ser muito mais variavel. Elle póde ser empregado nas diversas culturas, só, ou completado com adubos chimicos; mas sua applicação mais recommendavel é aos prados naturaes, ás hortas e aos jardins, na primavera, sendo espalhado sempre sobre as terras lavradas ou recentemente trabalhadas, e enterra levemente com ancinhos ou grades guarnecidas de espinhos.

Quando, na fazenda, ha animaes grandes mortos,

victimados por molestias não contagiosas, convém aproveital-os no fabrico do composto. Depois de tirado o coiro e de esquartejado o cadaver, cosinham-se os restos durante 2 ou 3 horas n'agua com 1|25 de acido sulfurico; a carne separada é posta no composto com os intestinos e o sangue, sendo tudo salpicado com 4 a 5 °|₀ de gêsso ou cal e coberto de terra; tirada a gordura, que sobrenada e que pouco valor tem, rega-se o composto com o caldo do cosimento. Os ossos são tratados como já ficou dito, sendo entregue o producto furfuraceo ao composto.

Outros methodos de fazer compostos. — Podem-se fazer compostos de valor e propriedades muito variaveis ou differentes, tendo-se em vista a natureza da cultura e da terra a que terão de ser applicados; mas os cultivadores em geral tomam mais em consideração a natureza dos solos. Quando o composto tem de ser empregado nos terrenos arenosos e calcareos, elles fazem entrar em sua composição terras um pouco argillosas, a vasa ou lôdo dos brejos, tanques e fóssos ou vallados, depois de deseccado durante algum tempo ao ar, e pulverizados depois, com as quaes fazem camadas alternadas com outras constituidas de materia vegetar ou animal, com ou sem cal; e quando elle tem de ser empregado nos terrenos compactos, pesados ou argillosos applicam-lhe areias grossas, restos de demolições, margas, alcareos, formando camadas alternas com outras de materia vegetal, estêrco animal, etc.

Nos sitios onde não abunda material variado para a composição do composto, este é constituido de

uma mistura de varreduras do gallinheiro e do pombal, de restos das granjas e telheiros ou depositos e das cascas dos cereaes beneficiados, com terra da horta, misturada, por sua vez, com cal em pó. Operada a mistura geral e disposto o material em camadas, rega-se tudo com o caldo diluido nagua, que escorre do monte, ou com o que se prepara á parte com urinas e dejecções solidas dos animaes. O monte é desfeito e refeito á pá duas vezes, pelo menos, para arejar a massa e tornal-a bem homogenea. As regas devem ser abundantes para que se dissolva o carbonato de ammonio que se forma e que assim não se desprende.

Em alguns mezes o composto está prompto para ser levado para a terra a que deve ser incorporado, na primavera, convindo, porém, que elle não demore muito tempo desabrigado no campo.

Nos logares onde se explora a viti-vinicultura, os bagaços e a bôrra são aproveitadas na preparação de um bom composto, estratificando-se aquelles residuos com camadas de terra e ajuntando-se cal viva em pequenos torrões na proporção do terço do peso da terra. A mistura é feita á pá, sendo o monte desfeito varias vezes e recomposto e regado. Este estrume applica-se especialmente aos vinhêdos, enterrando-o por occasião da *cava*.

Nas regiões vinhateiras européas, os grandes viticultores fazem com mais cuidado e em mais larga escala os seus montes de composto, obtendo um estrume excellente.

Escolhido o logar mais conveniente para installar as medas, marcam-se canteiros com 10 metros

de comprimento por 5 de largura, e ahi se dispõe o material em camadas alternativas, de espessuras diversas. Esse material consta, de baixo para cima das camadas, de cal em pó (0,m30); ramos e detritos vegetaes, quasi sempre de pinheiros, (0,20); cal viva (0,m02); matto, terra das mattas e dos fóssos (0,m 40); samambaia, fetos, folhas, restos vegetaes diversos (0,m 30); cinzas e fuligem (0,m 02); phosphato (0,m 01); estêrco de estabulo, phosphatado, (0,m 20); e, finalmente, cal em pó (0,m 30), ficando a meda com 1,m 75, mais ou menos. Ella é regada 4 vezes, na estação, com caldo de estrumeira e uma dissolução de sal marinho (50 kgs. para 5 quartolas d'agua), abrindo-se no alto varios buracos, com uma estaca pontuda, para o liquido penetrar na massa e ser absorvido. No correr do anno desfazem-se as médas com a pá, refazendo-as de novo, afim de ficar o material das diversas camadas bem misturado e tão homogeneo quanto possivel. Desde então a massa vae amadurecendo e acamando, até ficar a altura primitiva reduzida a 1 metro, o que indica a occasião em que o composto está prompto para ser empregado no vinhêdo, quando preciso.

Uma méda, nestas condições, fornece, mais ou menos, 50 metros cubicos de composto, com que, empregando-se em volta de cada cêpa cinco litros, se conseguem adubar cêrca de 10 mil cêpas.

Este composto, cujo modo de preparação obedece á pratica do viticultor francez M. Bignon, dá resultado muito satisfactorio. A sua preparação, po-

rém, está sujeita a modificações, consoante os recursos locaes.

Finalmente, indicaremos aqui o methodo chamado de *tumba*, que se adopta na Europa, sobretudo nas regiões de creação de gado, e que prevalece nas provincias do oéste da França desde tempo immemorial.

Assim como se dá o nome de composto não só ao estrume produzido, senão tambem ao logar onde elle é preparado, assim tambem o nome de tumba é dado ao composto preparado pelo processo que vamos descrever e do local onde se abre uma especie de sepultura para a sua preparação. Este composto é fabricado com cal, terra e estêrco. Constroe-se assim a tumba:

Geralmente no outono, cava-se uma cova rasa nas herbagens ou pastagens, ao longo das cêrcas vivas, no ponto sombreado onde o gado costuma reunir-se, e nesta cova vae-se pondo vasa ou lôdo tirado dos brejos, fóssos e outros logares formando-se monte de 2 metros de largura; depois ajunta-se cal viva em torrões, cobrindo-a com uma camada de terra de 50 cms. de espessura. Para logo, entra a cal a *extinguir-se*, e depois de algum tempo corta-se e recorta-se tudo, para constituir uma massa perfeitamente misturada. Quando chega o inverno, ajunta-se estrume animal ou estêrco, fazendo-se nova mistura com a terra caldada, e com essa mistura compõe-se um monte, que fica abandonado durante uma quinzena, para ser, depois desse tempo, empregado o composto assim preparado e que se destina, especialmente, á

estrumação da pastagem ou dos prados. Este estrume produz magnifico effeito, sobretudo na producção forrageira.

Quanto á quantidade de cal a empregar, ella não passa de 1 metro cubico para 4 a 5 metros de terra ou de materia vegetal (relva), e 2 metros de estêrco. Como a quantidade de terra indicada é sufficiente, não ha perda, em uma tumba bem feita, de carbonato de ammonio, conseguindo-se nitrificar notavel quantidade de azoto do estêrco. O effeito deste composto é tanto mais apreciavel quanto se sabe que, nas terras arenosas, em geral pobres de calcareo, a nitrificação é quasi nulla.

Os *compostos* pódem servir tambem para formar verdadeiras nitreiras, que, como se sabe, são os logares onde se forma o salitre ou nitro (nitrato de potassio).

S. Paulo, — Outubro — 1918.

GUSTAVO R. P. D'UTRA.

S. PAULO
TYP. AUGUSTO SIQUEIRA & COMP.
Rua São Bento N. 25